

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-133273

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.Cl.

G01C 21/00  
G06F 17/30  
G08G 1/0969  
G09B 29/00  
G09B 29/10

(21)Application number : 11-316894

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 08.11.1999

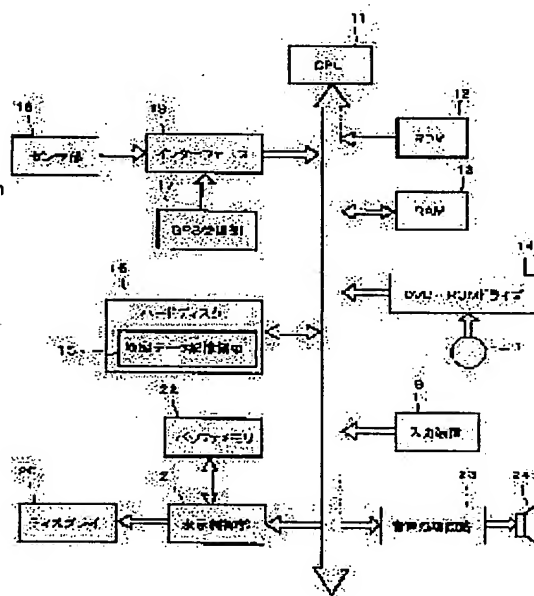
(72)Inventor : KANEKO MICHIIHIRO  
YAMAUCHI KEIICHI  
NAGAKI KOICHI

## (54) NAVIGATION SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a navigation system loading a hard disk for transferring and containing map data of a recording medium, being superior in sue convenience and capable of effectively utilizing the memory region.

**SOLUTION:** The CUP 11 of the navigation system judges the drivers own car position based on the sensor output of a sensor 16 and the position detection output of a GPS receiver 17, and transmits the map data of a specific region around the self-car position among the map data recorded in a DVD-ROM 1 into map data memory region 15a in hard disk 15 by way of a RAM 13. In the case necessary map data is contained in the hard disk 15 for indication process to a display 20, the map data is transmitted from the hard disk 15 to an indication controller 21. In the case not contained in the hard disk, the map data are transferred from the DVD-ROM 1 to the indication controller.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] A self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and the 1st storage means which reads these map data from the record medium with which map data were recorded, The writing of map data, and the 2nd storage means of a non-volatile which can be read, A map data transfer means to read map data from said record medium with said 1st storage means to predetermined timing by making applicable to a transfer the predetermined field demarcated according to the self-vehicle location, and to transmit to said 2nd storage means and to store in it, The navigation system characterized by having the navigation control means which controls navigation actuation using the map data recorded on said record medium, and the map data stored in said 2nd storage means.

[Claim 2] Said 2nd storage means is a navigation system according to claim 1 characterized by writing and read-out of map data being possible at an access rate more nearly high-speed than said 1st storage means.

[Claim 3] Said 2nd storage means is a navigation system according to claim 2 characterized by being a hard disk drive unit.

[Claim 4] Said navigation control means is a navigation system according to claim 1 characterized by to use the map data recorded on said record medium when said record medium to read-out is possible for map data required for navigation actuation and they are not stored in said 2nd storage means, while using the map data stored in said 2nd storage means, when map data required for navigation actuation are stored in said 2nd storage means.

[Claim 5] The navigation system according to claim 1 characterized by setting up the map data storage area which stores the transmitted map data in said 2nd storage means.

[Claim 6] It is the navigation system according to claim 5 characterized by having further a map data deletion means to delete some map data of said map data storage area according to predetermined conditions when it exceeds the memory capacity of said map data storage area, in case map data are transmitted with said map data transfer means.

[Claim 7] Said map data transfer means is a navigation system according to claim 1 characterized by performing a map data transfer whenever a mobile moves only predetermined distance.

[Claim 8] It is the navigation system according to claim 1 characterized by recording the block map data for every unit block which divided the whole map on said record medium, and performing read-out to said 1st storage means and said 2nd storage means, and writing considering said block map data as a unit.

[Claim 9] Said unit block is a navigation system according to claim 8 characterized by being the rectangle field surrounded the side parallel to the direction of east and west, and the side parallel to the direction of north and south.

[Claim 10] Said map data transfer means is a navigation system according to claim 8 characterized by transmitting only the block map data which judge whether the block map data used as the candidate for a transfer are already stored in said 2nd storage means, and are not stored in said 2nd storage means.

[Claim 11] Said map data transfer means is a navigation system according to claim 8 characterized by making applicable to a transfer the field which consists of two or more circumference unit blocks on the basis of said unit block including a self-vehicle location.

[Claim 12] Said map data transfer means is a navigation system according to claim 11 to which the field which consists of said two or more unit blocks is characterized by determining that the candidate for a transfer becomes large ahead [ of a mobile / travelling direction ].

[Claim 13] Said map data transfer means is a navigation system according to claim 8 characterized by making applicable to a transfer the field which consists of two or more unit blocks which lap on an optimal path from a self-vehicle location to the destination.

[Claim 14] A self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and the means of communications for obtaining map data from the exterior of a mobile, The writing of map data, the storage means of a non-volatile which can be read, and the predetermined field demarcated according to the self-vehicle location are made applicable to a transfer. A map data acquisition means to acquire map data from the exterior by said means of communications to predetermined timing, and to store in said 2nd storage means, The navigation system characterized by having the navigation control means which controls navigation actuation using the map data stored in said storage means.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention belongs to the technical field of the navigation system equipped with the hard disk which stores map data especially about the navigation system which performs navigation using the map data recorded on the record medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] The navigation system which carries a DVD-ROM drive and a CD-ROM drive, reads from the former the map data recorded on DVD-ROM and CD-ROM as a record medium, and performs navigation actuation is used widely. In such a navigation system, in case navigation actuation is performed, a self-vehicle location is detected, the map data of the car circumference are read from a record medium, and the map image created based on map data is displayed on the display screen with the mark which shows a self-vehicle location.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since record media, such as DVD-ROM which recorded music data and image data, are offered, there are needs to reproduce while operating such a record medium. However, in the above-mentioned conventional navigation system, it was difficult to always insert in a drive during navigation the record medium which recorded map data, and to use for other applications.

[0004] On the other hand, apart from the above-mentioned record medium, carrying a hard disk in a navigation system is also considered as a storage means of a non-volatile with large capacity. And if the whole DVD-ROM etc. data are installed on a hard disk the whole round head and map data are read from a hard disk on the occasion of navigation actuation, a DVD-ROM drive etc. can be used for other applications. Moreover, since the access rate of a hard disk is high-speed, it has a merit also in respect of high-speed drawing of the display screen.

[0005] However, its actuation is troublesome for a user while the install activity to a hard disk from record media, such as DVD-ROM, requires most time amount. Moreover, DVD-ROM is an one layer type thing of one side, and is a 4.7GB and one side two-layer type thing, and since it is the large capacity of 8.7GB, when it is necessary to secure the storage region of the part hard disk and utilizes a hard disk for other applications, its futility increases, for example. Furthermore, when versions, such as DVD-ROM which recorded map data, become new, it is necessary to redo install to whenever [ the ]. Thus, it was a problem that the disadvantageous profit of use [ together / with DVD-ROM and CD-ROM / a hard disk ] increases in many respects, such as user-friendliness and cost.

[0006] Then, this invention is made in view of such a problem, and a hard disk is carried in a navigation system, and required map data are automatically transmitted to a hard disk, and it excels in user-friendliness, and aims at offering the navigation system which can utilize a storage region effectively.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, a navigation system according to claim 1 A self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and the 1st storage means which reads these map data from the record medium with which map data were recorded, The writing of map data, and the 2nd storage means of a non-volatile which can be read, A map data transfer means to read map data from said record medium with said 1st storage means to predetermined timing by making applicable to a transfer the predetermined field demarcated according to the self-vehicle location, and to transmit to said 2nd storage means and to store in it, It is characterized by having the navigation control means which controls navigation actuation using the map data recorded on said record medium, and the map data stored in said 2nd storage means.

[0008] According to this invention, the navigation system is equipped with the 1st storage means which used record media, such as DVD-ROM and CD-ROM, and the 2nd storage means, such as a hard disk. If the map data corresponding to the predetermined field according to the self-vehicle location detected by the self-vehicle location detection means are read from the 1st storage means, it will be transmitted to the 2nd storage means to predetermined timing. Then, a navigation control means controls display processing etc. by obtaining map data using the both sides of the 1st storage means and the 2nd storage means.

[0009] Therefore, when map data are once transmitted to the 2nd storage means, navigation actuation is continued even if it always does not set to the 1st storage means the record medium with which map data were recorded. Moreover, possibility that map data are stored in the 2nd storage means becomes high, and a rational map data transfer is as possible as the area it runs frequently. Thus, effective use of map data is possible and convenient navigation can be performed for a user.

[0010] A navigation system according to claim 2 is characterized by writing and read-out of map data being possible in a navigation system according to claim 1 at an access rate with said 2nd storage means more nearly high-speed than said 1st storage means.

[0011] According to this invention, since the access rate is high-speed compared with the 1st storage means, after a map data transfer, the 2nd storage means can read map data from the 2nd storage means more in a short time, and can perform high-speed navigation actuation.

[0012] A navigation system according to claim 3 is characterized by said 2nd storage means being a hard disk drive unit in a navigation system according to claim 2.

[0013] According to this invention, since a hard disk drive unit is used as the 2nd storage means, while being a high speed and

large capacity, map data can be transmitted to the high storage means of versatility, and it can utilize for it.

[0014] A navigation system according to claim 4 In a navigation system according to claim 1 said navigation control means When map data required for navigation actuation are stored in said 2nd storage means While using the map data stored in said 2nd storage means, said record medium to read-out of map data required for navigation actuation is possible, and when not stored in said 2nd storage means, it is characterized by using the map data recorded on said record medium.

[0015] According to this invention, the navigation control means distinguished the existence of storing of the map data in the 2nd storage means at the time of navigation actuation, and only when stored, the map data of the 2nd storage means were used for it. Therefore, in the field whose map data are transfer ending, the 1st storage means can be utilized for other applications, and convenience is high for a user.

[0016] A navigation system according to claim 5 is characterized by setting up the map data storage area which stores the transmitted map data in said 2nd storage means in a navigation system according to claim 1.

[0017] According to this invention, predetermined memory capacity is set up as a map data storage area among the 2nd storage means, and the transmitted map data are stored in a map data storage area. Therefore, while map data are stored in a part of 2nd storage means, since other data are stored, it can utilize and the other field can extend the application range of the 2nd storage means.

[0018] In a navigation system according to claim 5, in case a navigation system according to claim 6 transmits map data with said map data transfer means, when it exceeds the memory capacity of said map data storage area, it is characterized by having further a map data deletion means to delete some map data of said map data storage area according to predetermined conditions.

[0019] According to this invention, map data are read from the 1st storage means, there is little remaining capacity of a map data storage area, and if it turns out that memory capacity is exceeded in case it is a transfer, some map data [ finishing / storing ] will be deleted according to predetermined conditions. Therefore, even if it is the case where the whole map data capacity transmitted exceeds the storage region of a map data storage area, the situation which deletes unnecessary map data and becomes memory full can be prevented.

[0020] In a navigation system according to claim 1, a navigation system according to claim 7 is characterized by performing a map data transfer, whenever, as for said map data transfer means, a mobile moves only predetermined distance.

[0021] According to this invention, a map data transfer means is the timing to which mobiles, such as a car, ran and the self-vehicle location moved only predetermined distance, and performs the map data transfer from the 1st storage means to the 2nd storage means. Therefore, the predetermined field used as the candidate for a transfer can make the timing which changes mostly agree easily, and can perform transfer processing smoothly.

[0022] The block map data for every unit block with which the navigation system according to claim 8 divided the whole map into said record medium in the navigation system according to claim 1 are recorded, and it is characterized by performing read-out to said 1st storage means and said 2nd storage means, and writing considering said block map data as a unit.

[0023] According to this invention, divide a whole map into a unit block, the block map data about each unit block come to gather, and the map data recorded on a record medium are carrying out block map data per access with the 1st storage means and the 2nd storage means. Therefore, since map data transfer processing chooses the unit block for a transfer and should just repeat a transfer in order, it can perform transfer processing and management of map data easily.

[0024] A navigation system according to claim 9 is characterized by the navigation system aforementioned unit block according to claim 8 being the rectangle field surrounded the side parallel to the direction of east and west, and the side parallel to the direction of north and south.

[0025] According to this invention, the map data recorded on a record medium divide a whole map in the shape of a mesh, and consider it as a unit block, and that parting line is parallel to east and west and north and south, respectively. Therefore, since it detects in a self-vehicle location and the unit block which a car is running can be distinguished based on the LAT and LONG, decision becomes possible easily about the field used as the candidate for a transfer corresponding to this.

[0026] A navigation system according to claim 10 is characterized by transmitting only the block map data which judge whether the block map data with which said map data transfer means serves as a candidate for a transfer are already stored in said 2nd storage means, and are not stored in said 2nd storage means in it in a navigation system according to claim 8.

[0027] According to this invention, in case block map data were transmitted, the map data transfer means distinguished the existence of storing of the block map data in the 2nd storage means, and only when not stored, it transmitted block map data to the 2nd storage means. Therefore, unnecessary transfer processing is avoided and it becomes possible to perform transfer processing promptly.

[0028] A navigation system according to claim 11 is characterized by making applicable to a transfer the field which consists of two or more circumference unit blocks on the basis of said unit block including a self-vehicle location by said map data transfer means in a navigation system according to claim 8.

[0029] According to this invention, a map data transfer means searches for the unit block with which a self-vehicle location is included, demarcates the range of the unit block around a self-vehicle location on the basis of this unit block, and transmits the block map data within the limits of this. Therefore, block map data can be transmitted to the 2nd storage means in advance about the high unit block of possibility that the car under transit will pass.

[0030] It is characterized by a navigation system according to claim 12 setting the candidate for a transfer that the field where said map data transfer means consists of said two or more unit blocks becomes large to the travelling direction front of a mobile in a navigation system according to claim 11.

[0031] According to this invention, a map data transfer means demarcates the large range relatively [ side / of a car / travelling direction front ] as range of the unit block around a self-vehicle location, and transmits the block map data within the limits of this. Therefore, in consideration of possibility of passing in short-term time amount, the block map data by the side of the travelling direction front where the degree of use is more large can be transmitted to the 2nd storage means in advance.

[0032] It is characterized by making applicable to a transfer the field where a navigation system according to claim 13 consists of two or more unit blocks with which said map data transfer means laps on the optimal path from a self-vehicle location to the destination in a navigation system according to claim 8.

[0033] If the optimal path which reaches the desired destination is set up according to this invention, a map data transfer means will search for the unit block which laps on an optimal path, will demarcate the range of two or more unit blocks along the destination from a self-vehicle location, and will transmit the block map data within the limits of this. Therefore, block map data can be transmitted to the 2nd storage means in advance about the unit block which is planning that the car under transit passes

beforehand.

[0034] A navigation system according to claim 14 A self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and the means of communications for obtaining map data from the exterior of a mobile. The writing of map data, the storage means of a non-volatile which can be read, and the predetermined field demarcated according to the self-vehicle location are made applicable to a transfer. A map data acquisition means to acquire map data from the exterior by said means of communications to predetermined timing, and to store in said 2nd storage means. The navigation system characterized by having the navigation control means which controls navigation actuation using the map data stored in said storage means.

[0035] According to this invention, it has the means of communications which used the electric wave etc., and map data are obtained from this means of communications, after that, map data are stored in the 2nd storage means like invention according to claim 1, and navigation control is performed to a navigation system. Therefore, while substituting means of communications for the equipment which reads a record medium and simplifying a configuration, even if it becomes the situation where a communication link stops temporarily, it becomes possible to continue navigation control.

[0036]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained based on a drawing.

[0037] Drawing 1 is the block diagram showing the whole navigation system configuration concerning this operation gestalt. The navigation system shown in drawing 1 is equipped with CPU11, ROM12 and RAM13, DVD-ROM drive 14, a hard disk 15, the sensor section 16, the GPS receive section 17, an interface 18, an input device 19, a display 20, a display and control section 21, buffer memory 22, the speech processing circuit 23, and a loudspeaker 24, and is constituted.

[0038] In drawing 1, CPU11 controls actuation of the whole navigation system. It connects with each component of a navigation system, and CPU11 reads and performs the control program stored in ROM12, and holds the data under processing to RAM13 temporarily. CPU11 functions as the navigation control means of this invention, a map data transfer means, and a map data deletion means.

[0039] DVD-ROM drive 14 functions as the 1st storage means of this invention, equips with DVD-ROM1 which memorizes map data, and performs read-out actuation of this map data. DVD-ROM1 is a record medium with a mass storage capacity of 8.7GB in 4.7GB and one side two-layer at one layer of one side, the pit corresponding to record data is formed on the disk, and record data are read using pickup of DVD-ROM drive 14.

[0040] The map data which contain road configuration data required for navigation actuation in DVD-ROM1 are memorized, and various associated data related further, such as facility data and name data, is matched with road configuration data, and is memorized. With this operation gestalt, a whole map is divided into the block as a mesh-like unit field, the map data corresponding to each block are managed as block map data, and two or more block map data are recorded on DVD-ROM1.

[0041] Drawing 2 is drawing explaining the concept of the block which is the division unit of the map data of DVD-ROM1. As shown in drawing 2, it divides into M pieces in the direction of east and west, they divide the whole map top field into a mesh-like block in the N directions of north and south, respectively, and the map data of DVD-ROM1 are managed. It is the i-th from the west, and a block (i, j) will be defined as the j-th block from north, the blocks of the same configuration of a MxN individual will gather by all from the block (1 1) of a northwestern edge to the block (M, N) of a southeast edge, and the whole map data will consist of drawing 2.

[0042] In addition, although drawing 2 explains as that whose block of each unit the whole map top is a rectangle field and is also a rectangle field further, the map which has a complicated whole configuration may be treated in fact, and each block configuration is not restricted to the same configuration, either. In the following explanation, since it is easy, each block shall be the rectangle field of the same configuration, but even when becoming a more complicated block configuration, application of this invention is possible.

[0043] Moreover, drawing 3 is drawing showing an example of the DS in the case of recording the map data of the block unit shown in drawing 2 on DVD-ROM1. In drawing 3, the road configuration data of each block and the associated data which accompanies this shall be contained in each block map data, and for every block, a specific name is given and it is distinguished. About each block of a MxN individual, the sequence of the block map data is carried out to DVD-ROM1, and they are recorded on it. The order of data of the block map data shown in drawing 3 is an example, and even if it memorizes in order of different data from this, it does not interfere. Moreover, you may memorize to a different storage region for every data classification of each block.

[0044] Returning to drawing 1, a hard disk 15 is the storage of the non-volatile which performs read-out and the writing of various data, such as map data, and functions as the 2nd storage means of this invention. In this operation gestalt, the hard disk 15 is available for many applications, and can store various data, such as music data, image data, and an application program. Some hard disks 15 are assigned as map data storage area 15a, and it is used as a field for transmitting and storing the map data of DVD-ROM1. For example, what is necessary is just to assign about 1-2 G bytes of a hard disk 15 to map data storage area 15a. If the storage capacity of a hard disk 15 increases, it cannot be overemphasized that more fields can be assigned. In addition, about the detail of the map data transfer to a hard disk 15, it mentions later.

[0045] The sensor section 16 is constituted including various sensors required in order to detect a self-vehicle location. Specifically, the speed sensor for detecting the run state of a car, the mileage sensor, the bearing sensor, etc. are included. The GPS receive section 17 receives the electric wave from a GPS (Global Positioning System) satellite, and outputs positioning data. The sensor section 16 and the GPS receive section 17 function as CPU11 as a self-vehicle location detection means of this invention conjointly.

[0046] An interface 18 performs interface actuation between the sensor section 16 and the GPS receive section 17, and CPU11, and self-vehicle location data are called for by CPU11 based on the positioning data from the sensor output and the GPS receive section 17 from the sensor section 16. This self-vehicle location data is collated with the above-mentioned map data by CPU11, and is amended using map matching processing etc.

[0047] In order that an input device 19 may consist of remote control equipped with the key section prepared in the navigation system body, or the key section etc. and may operate the request in navigation actuation, it supplies the signal according to a key input to CPU11.

[0048] A display 20 is a display means used for navigation actuation, for example, consists of CRT, a liquid crystal display component, etc. While map data are displayed in various modes according to control of a display and control section 21, it superimposes on this and a self-vehicle location is displayed on a display 20 as a car mark. Moreover, a display and control section 21 generating the indicative data displayed on a display 20, and saving it temporarily at buffer memory 22, it reads an indicative data from buffer memory 22 to proper timing, and it carries out a display output to a display 20.

[0049] The speech processing circuit 23 generates a predetermined sound signal under control of CPU11. The external output of the sound signal amplified by suitable level in the speech processing circuit 23 is carried out from a loudspeaker 24. As such a sound signal, there is guidance voice for guiding the path of a car, for example.

[0050] In this operation gestalt, while reading the map data recorded on DVD-ROM1 at the time of navigation actuation and performing the display process to a display 20, and map matching processing, map data required for navigation actuation are transmitted and stored in a hard disk 15 to suitable timing. A map data transfer is performed for each block in the field appointed according to predetermined conditions on the basis of a self-vehicle location. And unless it deletes, the map data once stored in the hard disk 15 are held as it is, and become possible [ reading map data from a hard disk 15 instead of DVD-ROM1 after it, and performing navigation actuation ].

[0051] Next, the map data transfer approach to such a hard disk 15 is explained with reference to drawing 4 - drawing 11 . with this operation gestalt, the block field used as the candidate for a transfer determines, and there are those with two kind and the two transfer approaches which are alike, respectively and correspond as a direction. Hereafter, each of the two transfer approaches is explained.

[0052] First, the 1st transfer approach of this operation gestalt is explained using drawing 4 - drawing 9 . Drawing 4 is drawing showing the block field used as the candidate for a transfer in the 1st transfer approach. Here, since it is easy, the range which sees from a car and becomes a longitudinal direction from 7 blocks a total of 49 blocks in 7 blocks and a lengthwise direction is considered.

[0053] In drawing 4 , while a car is located in the self-vehicle location P, when a travelling direction is above, it is equivalent to the block field to which Field R (range shown with a slash) serves as a candidate for a transfer. In this field R, 16 blocks is contained in all, and it is comparatively set to the travelling direction front side by slight width in consideration of possibility that a car will pass. in addition, the travelling direction of a car -- north, south, east and west -- even if it is any, the field R shown in drawing 4 can be used.

[0054] On the occasion of the transfer to a hard disk 15, it is necessary to detect the self-vehicle location P as mentioned above, and to judge the block with which the self-vehicle location P is included. Since the mesh-like rectangle field is considered as the block with this operation gestalt as mentioned above, based on the LAT and LONG, the judgment of a block is possible. Furthermore, the travelling direction of a car can be distinguished and Field R can be demarcated on the basis of the block with which the self-vehicle location P is included. And what is necessary is to transmit block map data to a hard disk 15, and just to carry out sequential storing about each 16 blocks included in Field R, at map data storage area 15a, when corresponding block map data are not stored in the hard disk 15. Therefore, the block count actually transmitted to a hard disk 15 on the occasion of the transfer about Field R will be changed according to the storing condition of a hard disk 15.

[0055] In addition, the block field around a self-vehicle location used as the candidate for a transfer can be set up, without being restricted to the field R shown in drawing 4 . It is good as the range larger than Field R or narrow range, and a field configuration can also be set up freely. As for the block field around a self-vehicle location, it is desirable to set up appropriately according to the frequency of transfer processing, the size of each block, etc. Moreover, a block field may not be made immobilization but you may carry out adjustable according to a situation.

[0056] Next, drawing 5 is a flow chart explaining processing by the 1st transfer approach. In drawing 5 , initiation of processing detects the self-vehicle location P at step S1 after a navigation system's starting. That is, it asks for the self-vehicle location data containing the LAT and LONG based on the positioning data from the sensor output and the GPS receive section 17 from the sensor section 16.

[0057] Next, in step S2, based on the self-vehicle location data for which it asked at step S1, the migration length from a location which performed the last transfer processing is found, and it distinguishes whether the predetermined distance set up beforehand was exceeded. That is, although the activation timing of transfer processing can be set up variously, in this operation gestalt, transfer processing is performed to the timing to which the car moved only predetermined distance. In addition, whenever a car moves from a block besides this, transfer processing may be performed, or transfer processing may be performed to the timing to which predetermined time passed.

[0058] When the migration length of a car has not reached predetermined distance as a result of decision of step S2 (step S2; NO), transfer processing is not performed but it still returns to step S1. On the other hand, when the migration length of a car reaches predetermined distance (step S2; YES), it moves to step S3. At step S3, the above-mentioned field R used as the candidate for a transfer is distinguished based on self-vehicle location data. What is necessary is to demarcate Field R on the basis of the travelling direction of the block including the self-vehicle location P, and a car, and just to specifically specify 16 blocks included in it, as shown in drawing 4 .

[0059] Next, in step S4, it judges whether it is finishing [ the block map data corresponding to each block of the field R distinguished at step S3 / storing in a hard disk 15 ]. Since sequential storing of the block map data transmitted to map data storage area 15a of a hard disk 15 in the past is carried out, the existence of block map data predetermined by referring to the block name in order can be judged. Or a management domain is established in a hard disk 15, the flag which shows the existence of record of each block map data is written in, and you may make it refer to a flag in the case of a transfer.

[0060] When the target block map data are not stored in the hard disk 15 yet as a result of decision of step S4 (step S4; NO), it moves to step S5 and transfer processing is performed. On the other hand, when the target block map data are storing ending at a hard disk 15 (step S4; YES), it moves from transfer processing of step S5 to step S6, without performing.

[0061] In transfer processing of step S5, the block map data of each block currently recorded on DVD-ROM1 by DVD-ROM drive 14 are read, and it writes in map data storage area 15a of a hard disk 15. Drawing 6 is drawing explaining the block map data transfer from DVD-ROM1 to a hard disk 15. As shown in drawing 6 R> 6, after the block map data memorized by DVD-ROM1 are read to DVD-ROM drive 14, they are held temporarily at transmit buffer 13a of RAM13. This transmit buffer 13a is a storage region on RAM13 prepared for transfer processing of this operation gestalt, and has the capacity which can memorize the block map data for at least 1 block. this -- then, the block map data held at transmit buffer 13a are written in the predetermined record location in map data storage area 15a of a hard disk 15.

[0062] In drawing 6 , CPU11 controls the timing which performs the transfer between the DVD-ROM driver 14 and RAM13, and the transfer between RAM13 and a hard disk 15. Here, RAM13 can transmit block map data to a hard disk 15 from direct RAM13, without holding the block map data of a block of the car circumference like the after-mentioned for display processing in the display-control section 21, and reading DVD-ROM1 in this case.

[0063] Next, at step S6, it judges whether the target block is still in Field R. As a result of decision, when the target block remains in Field R, in order to perform transfer processing of step S4 - step S6 about (step S6; YES) and its block, it moves to



step S4. On the other hand, when transfer processing is finished about all 16 blocks in Field R, (step S6; NO) and processing are ended.

[0064] Next, drawing 7 - drawing 9 are drawings explaining the relation between migration of a car location and the storing condition of a hard disk 15 in the 1st transfer approach. Below, when the self-vehicle location under transit changes in order of drawing 7, drawing 8, and drawing 9 R> 9, transition of the storing condition of the block map data in map data storage area 15a of a hard disk 15 is explained, respectively.

[0065] Drawing 7 (a) is drawing showing the condition of a circumference block in case a car is located in the self-vehicle location P1, and drawing 7 (b) is drawing showing arrangement of the block map data stored in map data storage area 15a of a hard disk 15 corresponding to drawing 7 (a). In drawing 7 (a), 7 blocks was considered to the expedient top of explanation, and the lengthwise direction, a total of the 5-block range of 35 blocks was considered in the longitudinal direction, and each block is written as block B1 - block B35 sequentially from the upper left.

[0066] As shown in drawing 7 (a), the self-vehicle location P1 is included in block B33. Therefore, the field R of drawing 4 and the same block field are distinguished on the basis of block B33, and it is demarcated as a field R1. And transfer processing of step S4 of drawing 5 - step S6 is performed for 16 blocks included to a field R1. In this phase, it explains to map data storage area 15a as that in which block map data are not stored yet.

[0067] Then, as shown in drawing 7 (b), the block map data for 16 blocks in the field R1 read from DVD-ROM1 are written in map data storage area 15a one by one through transmit buffer 13a of RAM13. Writing is started from the head record location A0 of map data storage area 15a, and the block map data of block B17 - block B35 are stored in the range to the record location A1 in the sequence shown in drawing 7 (b). In addition, the order of writing to 16 blocks in a field R1 can be defined suitably.

[0068] Drawing 8 (a) is drawing showing the condition of a circumference block when a car moves from the self-vehicle location P1 to the self-vehicle location P2, and drawing 8 (b) is drawing showing arrangement of the block map data stored in map data storage area 15a corresponding to drawing 8 (a). Here, when a car arrives at the self-vehicle location P2, decision of step S2 of drawing 5 shall be set to "YES."

[0069] As shown in drawing 8 (a), the self-vehicle location P2 is included in block B23. Therefore, a block field is distinguished as mentioned above on the basis of block B23, and it is demarcated as a field R2. And transfer processing of step S4 of drawing 5 - step S6 is performed for 16 blocks included to a field R2. At this time, six in a field R2 of blocks B17, B18, B19, B22, B23, and B24 are judged to be already transfer ending from the storing condition of a hard disk 15, and decision of step S4 of drawing 5 serves as "YES." Therefore, the block actually transmitted becomes the ten remaining pieces.

[0070] As shown in drawing 8 (b), writing is started from the record location A1 whose block map data for 10 blocks in the field R2 read from DVD-ROM1 are the head of the free area in drawing 7 (b) of map data storage area 15a. And the block map data of block B7 - block B25 are newly stored in the range to the record location A2 in the sequence shown in drawing 8 (b).

[0071] Drawing 9 (a) is drawing showing the condition of a circumference block when a car moves from the self-vehicle location P2 to the self-vehicle location P3, and drawing 9 (b) is drawing showing arrangement of the block map data stored in map data storage area 15a corresponding to drawing 9 (a). Like the case of drawing 8, when a car arrives at the self-vehicle location P3, decision of step S2 of drawing 5 shall be set to "YES."

[0072] As shown in drawing 9 (a), the self-vehicle location P3 is included in block B13. Therefore, a block field is distinguished as mentioned above on the basis of block B13, and it is demarcated as a field R3 (there is a part of field R2 out of range [ drawing 9 (a) ]). And transfer processing of step S4 of drawing 5 - step S6 is performed for 16 blocks included to a field R3. At this time, six in a field R3 of blocks B7, B8, B9, B12, B13, and B14 are judged to be already transfer ending from the storing condition of a hard disk 15, and decision of step S4 of drawing 5 serves as "YES." Therefore, the block actually transmitted becomes the seven remaining pieces (within the limits of drawing 9 (a)).

[0073] As shown in drawing 9 (b), writing is started from the record location A2 whose block map data for 7 blocks in the field R3 read from DVD-ROM1 are the head of the free area in drawing 8 (b) of map data storage area 15a. And the block map data of block B-2 - block B15 are newly stored in the range to record location A3 in the sequence shown in drawing 9 (b).

[0074] After this, whenever a self-vehicle location moves and the decision result of step S2 serves as "YES", the same transfer processing is repeated and new block data is stored in map data storage area 15a one after another. In addition, what is necessary is just to delete block map data [ finishing / storing ] according to predetermined conditions, when the memory capacity assigned to map data storage area 15a is exceeded and it becomes impossible to write in new block map data. For example, what is necessary is to delete block map data with the oldest record time to a hard disk 15, or just to delete the block map data of the block with which distance separated from the self-vehicle location most. It enables this to write new block map data in map data storage area 15a.

[0075] While according to the navigation system using the 1st transfer approach concerning this operation gestalt detecting the self-vehicle location, distinguishing the current block and performing block map data transfer processing to a hard disk 15 from DVD-ROM1 by making two or more blocks around a self-vehicle on the basis of this applicable to a transfer, a storing condition is judged to map data storage area 15a of a hard disk 15, and non-stored block map data were transmitted. Therefore, usability can store alternatively the block map data around a high self-vehicle in a hard disk 15. When using block map data [ finishing / storing ] for a hard disk 15, DVD-ROM drive 14 can be used for other applications, or navigation actuation can be continued also when it is at the disk ejection time. And since possibility that the block which a car passes frequently is stored in a hard disk 15 is large, the utility value of the map data stored in a hard disk 15 becomes still higher. Moreover, since the action range of a specific car can be covered even if the memory capacity of map data storage area 15a is generally comparatively small, other storage regions of a hard disk 15 can be used effectively for another application.

[0076] Next, the 2nd transfer approach of this operation gestalt is explained using drawing 10 and drawing 11. Drawing 10 is drawing showing the block field used as the candidate for a transfer in the 2nd transfer approach. Here, since it is easy, it sees from a car, and 5 blocks is considered in a longitudinal direction and a total of the 15-block range of 75 blocks is considered to a lengthwise direction. In drawing 10, while a car is located in the self-vehicle location P, a travelling direction shall be above.

[0077] By this 2nd transfer approach, the range which laps with the optimal path set up in the navigation system as a block field used as the candidate for a transfer is set up. That is, suppose that the optimal path RT is searched for and set even to Destination PE from the start location PS based on desired actuation in drawing 10. At this time, 21 blocks to the block C21 with which Destination PE is included from the block C1 with which the start location PS is included through the blocks C2-C20 in the middle of having met the optimal path RT have lapped on the optimal path RT.

[0078] Here, the block on [ RT ] an optimal path may become a large number, and the block count to a hard disk 15 set as the object of one transfer processing is restricted to a predetermined number from the need of restricting the processing time which

a transfer takes. For example, in the case of drawing 1010, the target block count is restricted to ten pieces about one transfer processing, and the field RC in a self-vehicle location serves as a candidate for a transfer in this case. As shown in drawing 10, in Field RC, a total of 10 blocks of blocks C1-C10 are contained. And the block map data corresponding to each block in Field RC will be stored in map data storage area 15a of a hard disk 15 one by one like the 1st approach.

[0079] Next, drawing 11 is a flow chart explaining processing by the 2nd transfer approach. In drawing 11, the optimal path RT which reaches the predetermined destination according to actuation of a user etc. is set up in step S11 after a navigation system's starting.

[0080] Next, in step S12, the block which laps on the optimal path RT set up at step S11 is distinguished, in the order from the start location PS to Destination PE, the distinguished block is list-sized and list data are created. This list data is held to the predetermined field of RAM13. In the example of drawing 10, the list data list-sized in order of blocks C1-C21 are created. In addition, you may make the block used as the candidate for a transfer applicable to a transfer not only including the block which laps with an optimal path RT but including the block of the optimal-path RT circumference.

[0081] Then, a self-vehicle location is detected in step S13, and it distinguishes whether only predetermined distance moved in step S14. What is necessary is just to perform processing of these steps S13 and S14 like processing of steps S1 and S2 of drawing 5. However, after an optimal-path RT setup, only when performing step S14 to the beginning, transfer processing of step S15 - step S19 may be immediately performed by making predetermined distance into zero (the decision result of step S14 serving as "YES").

[0082] When the decision result of step S14 is "YES", in step S15, the field RC which serves as a candidate for a transfer with reference to the above-mentioned list data is distinguished. In the example of drawing 10, ten blocks C1-C10 serve as Field RC from the block C1 including a self-vehicle location.

[0083] Subsequently, at step S16 - step S18, transfer processing to map data storage area 15a of the hard disk 15 of the block map data corresponding to each block of the field RT distinguished at step S15 is performed. What is necessary is just to perform processing of these steps S16 - step S18 like processing of step S4 of drawing 5 - step S6.

[0084] When the decision result of step S18 is "NO", transfer processing is once finished and it judges whether the car arrived at Destination PE in step S19 (step S19). Consequently, when the car has not arrived at Destination PE (step S19; NO), in preparation for the transfer processing on and after next time, it moves to step S13. On the other hand, when a car arrives at Destination PE, (step S19; YES) and processing are ended.

[0085] In addition, while a car runs, deviating from an optimal path RT is also considered. Then, when it is judged that the block with which a self-vehicle location is included is off an optimal path RT as a result of decision of step S13, it is desirable to newly search for the optimal path from the self-vehicle location at that time to Destination PE, to re-create corresponding list data, and to repeat processing of step S13 - step S19 again.

[0086] a condition [ set / according to the navigation system using the 2nd transfer approach concerning this operation gestalt / the optimal path of navigation ] -- the setting path RT top -- \*\*\*\*\* -- it was made to perform block map data transfer processing to a hard disk 15 from DVD-ROM1 like the 1st above-mentioned transfer approach by making two or more blocks applicable to a transfer. Therefore, in addition to the effectiveness in the 1st above-mentioned transfer approach, the map data in alignment with the optimal path RT with very large possibility that a car will pass during navigation actuation can be beforehand transmitted to a hard disk 15, and map data with still higher utility value can be stored in a hard disk 15.

[0087] Next, display processing of the display screen based on map data is explained with reference to drawing 12 - drawing 15. Drawing 1212 is a flow chart which shows the display process of a display screen based on map data, drawing 13 is drawing explaining the display rectangle corresponding to a self-vehicle location, and drawing 14 and drawing 15 are drawings explaining the block map data transfer in a display process. Here, while all the block map data of a whole map (for example, Japanese whole country) are recorded on DVD-ROM1, processing in case some block map data are stored in the hard disk 15 is explained.

[0088] In drawing 12, initiation of display processing detects a self-vehicle location at step S21. Subsequently, in step S22, the display rectangle on the map which serves as a candidate for a display on the basis of a self-vehicle location is distinguished.

[0089] Here, the display rectangle distinguished at step S22 is explained using drawing 13. In drawing 13, the block of the car circumference shall be arranged like drawing 7 - drawing 9. The dotted line shows the display rectangle D1 in case a car is located in the self-vehicle location P4, and the display rectangle D2 in case a car is located in the self-vehicle location P5 to drawing 13, respectively. Display rectangles D1 and D2 are set as the rectangle field somewhat larger than the size of each block, and the road of a display rectangle D1 and the D2 interior etc. will be drawn on a display 20. However, the configuration of the display rectangles D1 and D2 of drawing 13 is an example, and may be set up actual still more greatly or small.

[0090] In drawing 13, since the display rectangle D1 has lapped with blocks B23, B24, B28, and B29, these 4 blocks block map data are needed in the case of a display process. Moreover, since the display rectangle D2 has lapped with blocks B12, B13, B14, B17, B18, and B19, these 6 blocks block map data are needed in the case of a display process. Thus, what is necessary is to distinguish the display rectangle according to migration of a car, and just to judge the block which serves as a candidate for a display further at step S22.

[0091] Next, at step S23, before transmitting required block map data to RAM13, corresponding to the block judged as a candidate for a display at step S22, new block map data judge whether it is the need. That is, since block map data required in the case of a display process are sent out to a display and control section 21 through transmit buffer 13b for a display of RAM13 from a hard disk 15 or DVD-ROM drive 14 (refer to [ drawing 14 and ] the drawing 1515 ), it judges whether required block map data are already held at transmit buffer 13b for a display.

[0092] When the new block map data which should be transmitted to transmit buffer 13b for a display are required as a result of decision of step S23 (step S23; YES), it progresses to step S24. On the other hand, since it is already held at transmit buffer 13b for a display, when new block map data are unnecessary (step S23; NO), it returns to step S21.

[0093] Next, at step S24, the block map data judged to be required of step S23 judge whether it is storing ending to map data storage area 15a of a hard disk 15 (step S24). What is necessary is just to make this judgment like step S4 of drawing 5. As a result of decision of step S24, when it is storing ending, it progresses to (step S24; YES) and step S25, and when not stored, it progresses to (step S24; NO) and step S26.

[0094] At step S25, block map data transfer processing to RAM13 from a hard disk 15 is performed. As shown in drawing 14, required block map data are read from map data storage area 15a of a hard disk 15 under control of CPU11, and it writes in transmit buffer 13b for a display of RAM13. Then, this block map data is held at transmit buffer 13b for a display until it is used for a display process like the after-mentioned by the display and control section 21.

[0095] On the other hand, at step S26, block map data transfer processing to RAM13 from DVD-ROM drive 14 is performed. As



shown in drawing 15, under control of CPU11, DVD-ROM drive 14 reads required block map data from DVD-ROM1, and writes them in transmit buffer 13b for a display of RAM13. As mentioned above, this block map data is held at transmit buffer 13b for a display until it is used for a display process by the display and control section 21.

[0096] At step S27, it judges whether the transfer processing to RAM13 was finished to all the block map data judged to be need in step S23 following step S25 or step S26. As a result of decision, when all the required block map data transfers are finished, it progresses to (step S27; YES) and step S28, and when the block map data which should still be transmitted remain, it returns to (step S27; NO) and step S24, and the same processing is repeated.

[0097] At step S28, display processing is performed using the block map data held at RAM13. That is, as shown in drawing 14 and drawing 15, block map data required for a display process are read from transmit buffer 13 for display b of RAM13 one by one, it is sent out to a display and control section 21, and a display process is performed. Consequently, the display screen required for navigation actuation is displayed on a display 20.

[0098] Even if it is the case where it is not equipped with DVD-ROM1 which recorded map data on DVD-ROM drive 14 by performing the display process of the display screen concerning this operation gestalt, when map data are already storing ending at a hard disk 15, it becomes possible to perform a display process required for navigation. Moreover, since map data are read from the hard disk 15 with a high-speed access rate more often, a screen display becomes a high speed and scrolling etc. is performed quickly, more comfortable navigation actuation will be performed.

[0099] In addition, in the above-mentioned operation gestalt, although the case where DVD-ROM1 was used as a record medium with which map data were recorded was explained, the record format to a record medium is not restricted to a DVD format. Moreover, even if it is the case where it is not restricted to an optical disk etc., for example, map data are downloaded via a network as a record medium, application of this invention is possible.

[0100] Moreover, it is possible to realize combining the personal computer which was not restricted as a navigation system concerning the above-mentioned operation gestalt when realizing as navigation equipment according to individual, for example, was equipped with the hard disk. In this case, the function of the above-mentioned operation gestalt is realizable in operating the software which performs transfer processing of this invention in a personal computer.

[0101] Moreover, block map data may be made to transmit and acquire from the map server with which the pin center, large which carries out package management of the map data of the car exterior was equipped instead of record media, such as DVD-ROM which recorded map data on the car. In this case, the car side is equipped with the cellular phone as means of communications, if the block map data which should be stored in a hard disk 15 by the car side become clear (what is necessary is just to distinguish the block map data stored in a hard disk 15 by the same approach as the above-mentioned operation gestalt), the map server of a pin center, large will be accessed with a cellular phone, and the block map data which the car required will be downloaded. Thus, by transmitting map data from a server by communication link, the record medium which recorded map data only for playbacks, such as DVD-ROM, becomes unnecessary.

[0102]

[Effect of the Invention] Since the map data corresponding to the predetermined field demarcated among the map data recorded on the record medium according to the self-vehicle location were transmitted to the 2nd storage means from the 1st storage means according to this invention as explained above While being able to use the 1st storage means for other applications during navigation, it becomes storable in the 2nd storage means intensively about the map data of the area it runs frequently especially, and application possibility is large and can offer a navigation system with high convenience.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the whole navigation system configuration concerning this operation gestalt.

[Drawing 2] It is drawing explaining the concept of the block which is the division unit of map data.

[Drawing 3] It is drawing showing an example of the DS in the case of recording map data on DVD-ROM.

[Drawing 4] It is drawing showing the block field used as the candidate for a transfer in the 1st transfer approach of this operation gestalt.

[Drawing 5] It is a flow chart explaining processing by the 1st transfer approach of this operation gestalt.

[Drawing 6] It is drawing explaining the block map data transfer from DVD-ROM to a hard disk.

[Drawing 7] It is drawing explaining the relation between migration of a car location and the storing condition of a hard disk, and is drawing in the case of the car location P1.

[Drawing 8] It is drawing explaining the relation between migration of a car location and the storing condition of a hard disk, and is drawing in the case of the car location P2.

[Drawing 9] It is drawing explaining the relation between migration of a car location and the storing condition of a hard disk, and is drawing in the case of the car location P3.

[Drawing 10] It is drawing showing the field used as the candidate for a transfer in the 2nd transfer approach of this operation gestalt.

[Drawing 11] It is a flow chart explaining processing by the 2nd transfer approach of this operation gestalt.

[Drawing 12] It is the flow chart which shows the display process of a display screen based on map data.

[Drawing 13] It is drawing explaining the display rectangle corresponding to a self-vehicle location.

[Drawing 14] It is drawing explaining the block map data transfer stored in the hard disk in a display process.

[Drawing 15] It is drawing explaining the block map data transfer recorded on DVD-ROM in a display process.

## [Description of Notations]

1 — DVD-ROM

11 — CPU

12 — ROM

13 — RAM

13a — Transmit buffer

13b — Transmit buffer for a display

14 — DVD-ROM drive

15 — Hard disk

15a — Map data storage area

16 — Sensor section

17 — GPS receive section

18 — Interface

19 — Input unit

20 — Display

21 — Display and control section

22 — Buffer memory

23 — Speech processing circuit

24 — Loudspeaker

B1-B35, C1-C21 — Block

P, P1-P5 — Self-vehicle location

R1-R3, RC — field

A0 - A4 — Record location

RT — Optimal path

PS — Start location

PE — Destination

D1, D2 — Display rectangle

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-133273

(P2001-133273A)

(43) 公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テークコード (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	B 2 C 0 3 2
			G 2 F 0 2 9
G 0 6 F 17/30		G 0 8 G 1/0969	5 B 0 7 5
G 0 8 G 1/0969		G 0 9 B 29/00	A 5 H 1 8 0
G 0 9 B 29/00		29/10	A
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-316894

(22) 出願日 平成11年11月8日 (1999.11.8)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 金子 道浩

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 山内 慶一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

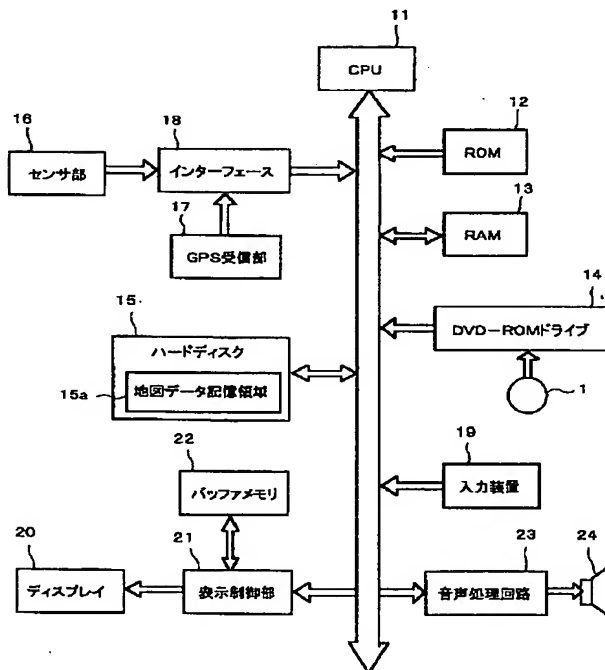
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーションシステム

(57) 【要約】

【課題】 記録媒体の地図データを転送して格納するハードディスクを搭載し、使い勝手に優れ記憶領域を有効活用できるナビゲーションシステムを提供する。

【解決手段】 ナビゲーションシステムのCPU 11は、センサ部16のセンサ出力とGPS受信部17の測位出力とに基づいて自車位置を判別し、DVD-ROM 1に記録された地図データうち、自車位置周辺の所定範囲の地図データを、RAM 13を経由してハードディスク15の地図データ記憶領域15aに転送する。そして、ディスプレイ20に対する表示処理に際し、必要な地図データがハードディスク15に格納されている場合は、ハードディスク15から表示制御部21に地図データを転送し、ハードディスクに格納されていない場合は、DVD-ROM 1から表示制御部に地図データを転送する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自車位置を検出する自車位置検出手段と、

地図データが記録された記録媒体から該地図データを読み出す第 1 記憶手段と、

地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第 2 記憶手段と、

自車位置に応じて画定された所定領域を転送対象として、地図データを所定のタイミングで前記第 1 記憶手段により前記記録媒体から読み出し、前記第 2 記憶手段に転送して格納する地図データ転送手段と、  
前記記録媒体に記録された地図データと前記第 2 記憶手段に格納された地図データを用いて、ナビゲーション動作を制御するナビゲーション制御手段と、  
を備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項 2】 前記第 2 記憶手段は、前記第 1 記憶手段よりも高速なアクセス速度で地図データの書き込みと読み出しが可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 3】 前記第 2 記憶手段は、ハードディスク装置であることを特徴とする請求項 2 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 4】 前記ナビゲーション制御手段は、ナビゲーション動作に必要な地図データが前記第 2 記憶手段に格納されている場合は、前記第 2 記憶手段に格納された地図データを用いる一方、ナビゲーション動作に必要な地図データが前記記録媒体から読み出し可能で、かつ前記第 2 記憶手段に格納されていない場合は、前記記録媒体に記録された地図データを用いることを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 5】 前記第 2 記憶手段には、転送された地図データを格納する地図データ記憶領域が設定されることを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 6】 前記地図データ転送手段により地図データを転送する際、前記地図データ記憶領域の記憶容量をオーバーする場合は、所定の条件に従って前記地図データ記憶領域の地図データの一部を削除する地図データ削除手段を更に備えることを特徴とする請求項 5 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 7】 前記地図データ転送手段は、移動体が所定距離だけ移動する毎に地図データの転送を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 8】 前記記録媒体には、全体地図を分割した単位ブロック毎のブロック地図データが記録され、前記第 1 記憶手段及び前記第 2 記憶手段に対する読み出しと書き込みは、前記ブロック地図データを単位として行われることを特徴とする請求項 1 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 9】 前記単位ブロックは、東西方向に平行な

辺と南北方向に平行な辺に囲まれた矩形領域であることを特徴とする請求項 8 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 10】 前記地図データ転送手段は、転送対象となるブロック地図データが前記第 2 記憶手段に既に格納されているか否かを判定し、前記第 2 記憶手段に格納されていないブロック地図データのみを転送することを特徴とする請求項 8 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 11】 前記地図データ転送手段は、自車位置を含む前記単位ブロックを基準とする複数の周辺単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする請求項 8 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 12】 前記地図データ転送手段は、前記複数の単位ブロックからなる領域が移動体の進行方向前方に広がるように転送対象を定めることを特徴とする請求項 11 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 13】 前記地図データ転送手段は、自車位置から目的地まで最適経路上に重なる複数の単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする請求項 8 に記載のナビゲーションシステム。

【請求項 14】 自車位置を検出する自車位置検出手段と、

移動体の外部から地図データを得るための通信手段と、  
地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の記憶手段と、

自車位置に応じて画定された所定領域を転送対象として、地図データを所定のタイミングで前記通信手段により外部から取得し、前記第 2 記憶手段に格納する地図データ取得手段と、

前記記憶手段に格納された地図データを用いて、ナビゲーション動作を制御するナビゲーション制御手段と、  
を備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体に記録された地図データを用いてナビゲーションを行うナビゲーションシステムに関し、特に、地図データを格納するハードディスクを備えたナビゲーションシステムの技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、DVD-ROMドライブやCD-ROMドライブを搭載し、記録媒体としてのDVD-ROMやCD-ROMに記録された地図データを読み出してナビゲーション動作を行うナビゲーションシステムが広く用いられている。このようなナビゲーションシステムでは、ナビゲーション動作を行う際に自車位置を検出し、車両周辺の地図データを記録媒体から読み出して、地図データに基づいて作成した地図画像を自車位置を示すマークと共に表示画面に表示する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、音楽データや映像データを記録したDVD-ROM等の記録媒体が提供されているので、このような記録媒体を運転中に再生したいというニーズがある。しかしながら、上記従来のナビゲーションシステムでは、地図データを記録した記録媒体をナビゲーション中に常にドライブに挿入しておく必要があり、他の用途に利用することが困難であった。

【0004】一方、上記記録媒体とは別に大容量で不揮発性の記憶手段として、例えばハードディスクをナビゲーションシステムに搭載することも考えられる。そして、DVD-ROM等の全体データを丸ごとハードディスクにインストールし、ナビゲーション動作に際してハードディスクから地図データを読み出すようにすれば、DVD-ROMドライブ等を他の用途に利用することができる。また、ハードディスクはアクセス速度が高速であるため、表示画面の高速描画という点でもメリットがある。

【0005】しかし、DVD-ROM等の記録媒体からハードディスクへのインストール作業はかなりの時間を要すると共に、使用者にとって操作が煩わしい。また、例えばDVD-ROMは片面1層タイプのもので4.7GB、片面2層タイプのもので8.7GBという大容量であるため、その分ハードディスクの記憶領域を確保する必要があり、ハードディスクを他の用途に活用する場合、無駄が多くなる。更に、地図データを記録したDVD-ROM等のバージョンが新しくなった場合、その度にインストールをやり直す必要がある。このようにDVD-ROMやCD-ROMと共にハードディスクを併用することは、使い勝手やコストなど多くの点で不利益が多くなることが問題であった。

【0006】そこで、本発明はこのような問題に鑑みなされたものであり、ナビゲーションシステムにハードディスクを搭載し、必要な地図データが自動的にハードディスクに転送され、使い勝手に優れ、記憶領域を有効に活用できるナビゲーションシステムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載のナビゲーションシステムは、自車位置を検出する自車位置検出手段と、地図データが記録された記録媒体から該地図データを読み出す第1記憶手段と、地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、自車位置に応じて画定された所定領域を転送対象として、地図データを所定のタイミングで前記第1記憶手段により前記記録媒体から読み出し、前記第2記憶手段に転送して格納する地図データ転送手段と、前記記録媒体に記録された地図データと前記第2記憶手段に格納された地図データを用いて、ナビゲーション動作を制御するナビゲーション制御手段とを備える

ことを特徴とする。

【0008】この発明によれば、ナビゲーションシステムには、例えばDVD-ROMやCD-ROM等の記録媒体を用いた第1記憶手段と、例えばハードディスク等の第2記憶手段を備えている。第1記憶手段から自車位置検出手段により検出された自車位置に応じた所定領域に対応する地図データが読み出されると、所定のタイミングで第2記憶手段に転送される。その後、ナビゲーション制御手段は、第1記憶手段と第2記憶手段の双方を利用して地図データを得ることにより表示処理等の制御を行う。

【0009】従って、いったん第2記憶手段に地図データが転送された場合は、地図データが記録された記録媒体を常に第1記憶手段にセットしておかなくてもナビゲーション動作が継続される。また、頻繁に走行する地域ほど地図データが第2記憶手段に格納されている可能性が高くなり、合理的な地図データの転送が可能である。このように、地図データの有効活用が可能で、使用者にとって便利なナビゲーションを実行できる。

【0010】請求項2に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第2記憶手段は、前記第1記憶手段よりも高速なアクセス速度で地図データの書き込みと読み出しが可能であることを特徴とする。

【0011】この発明によれば、第2記憶手段は、第1記憶手段に比べてアクセス速度が高速であるため、地図データの転送後は、第2記憶手段から地図データをより短時間で読み出すことができ、高速なナビゲーション動作を行うことができる。

【0012】請求項3に記載のナビゲーションシステムは、請求項2に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第2記憶手段は、ハードディスク装置であることを特徴とする。

【0013】この発明によれば、第2記憶手段としてハードディスク装置を用いるため、高速かつ大容量であると共に汎用性の高い記憶手段に地図データを転送して活用することができる。

【0014】請求項4に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、ナビゲーション動作に必要な地図データが前記第2記憶手段に格納されている場合は、前記第2記憶手段に格納された地図データを用いる一方、ナビゲーション動作に必要な地図データが前記記録媒体から読み出し可能で、かつ前記第2記憶手段に格納されていない場合は、前記記録媒体に記録された地図データを用いることを特徴とする。

【0015】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、ナビゲーション動作時に第2記憶手段における地図データの格納の有無を判別し、格納されている場合のみ第2記憶手段の地図データを用いるようにした。よっ

て、地図データが転送済みである領域では第1記憶手段を他の用途に活用でき、使用者にとって利便性が高い。

【0016】請求項5に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第2記憶手段には、転送された地図データを格納する地図データ記憶領域が設定されることを特徴とする。

【0017】この発明によれば、第2記憶手段のうち所定の記憶容量が地図データ記憶領域として設定され、転送した地図データは地図データ記憶領域に格納される。よって、第2記憶手段の一部に地図データを格納する一方、それ以外の領域は他のデータを格納するために活用でき、第2記憶手段の応用範囲を広げることができる。

【0018】請求項6に記載のナビゲーションシステムは、請求項5に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記地図データ転送手段により地図データを転送する際、前記地図データ記憶領域の記憶容量をオーバーする場合は、所定の条件に従って前記地図データ記憶領域の地図データの一部を削除する地図データ削除手段を更に備えることを特徴とする。

【0019】この発明によれば、第1記憶手段から地図データが読み出され、地図データ記憶領域の残容量が少なく、転送の際に記憶容量をオーバーすることがわかると、所定の条件に従って格納済みの地図データの一部が削除される。よって、転送される地図データの全体容量が地図データ記憶領域の記憶領域を超える場合であっても、不要な地図データを削除してメモリフルになる事態を防止することができる。

【0020】請求項7に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記地図データ転送手段は、移動体が所定距離だけ移動する毎に地図データの転送を行うことを特徴とする。

【0021】この発明によれば、地図データ転送手段は、車両等の移動体が走行して自車位置が所定距離だけ移動したタイミングで、第1記憶手段から第2記憶手段への地図データの転送を行う。よって、転送対象となる所定領域がほぼ変わるタイミングに容易に合致させることができ、転送処理を円滑に行うことができる。

【0022】請求項8に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記記録媒体には、全体地図を分割した単位ブロック毎のブロック地図データが記録され、前記第1記憶手段及び前記第2記憶手段に対する読み出しと書き込みは、前記ブロック地図データを単位として行われることを特徴とする。

【0023】この発明によれば、記録媒体に記録される地図データは、全体地図を単位ブロックに分割し、各単位ブロックについてのブロック地図データが集合してなり、第1記憶手段と第2記憶手段では、ブロック地図デ

ータをアクセス単位にしている。よって、地図データの転送処理は、転送対象の単位ブロックを選択し順番に転送を繰り返せばよいので、転送処理と地図データの管理を簡単に行うことができる。

【0024】請求項9に記載のナビゲーションシステムは、請求項8に記載のナビゲーションシステム前記単位ブロックは、東西方向に平行な辺と南北方向に平行な辺に囲まれた矩形領域であることを特徴とする。

【0025】この発明によれば、記録媒体に記録される地図データは、全体地図をメッシュ状に分割して単位ブロックとし、その分割線が東西と南北にそれぞれ平行になっている。よって、自車位置に検出して、緯度及び経度に基づいて車両が走行中の単位ブロックを判別できるので、これに対応する転送対象となる領域を容易に判断可能となる。

【0026】請求項10に記載のナビゲーションシステムは、請求項8に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記地図データ転送手段は、転送対象となるブロック地図データが前記第2記憶手段に既に格納されているか否かを判定し、前記第2記憶手段に格納されていないブロック地図データのみを転送することを特徴とする。

【0027】この発明によれば、地図データ転送手段は、ブロック地図データを転送する際、第2記憶手段におけるブロック地図データの格納の有無を判別し、格納されていない場合のみ、第2記憶手段にブロック地図データを転送するようにした。よって、不要な転送処理を回避して、速やかに転送処理を実行することが可能となる。

【0028】請求項11に記載のナビゲーションシステムは、請求項8に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記地図データ転送手段は、自車位置を含む前記単位ブロックを基準とする複数の周辺単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする。

【0029】この発明によれば、地図データ転送手段は、自車位置が含まれる単位ブロックを求め、この単位ブロックを基準に自車位置周辺の単位ブロックの範囲を画定し、この範囲内のブロック地図データを転送する。よって、走行中の車両が通過する可能性の高い単位ブロックについて、事前にブロック地図データを第2記憶手段に転送しておくことができる。

【0030】請求項12に記載のナビゲーションシステムは、請求項11に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記地図データ転送手段は、前記複数の単位ブロックからなる領域が移動体の進行方向前方に広がるように転送対象を定めることを特徴とする。

【0031】この発明によれば、地図データ転送手段は、自車位置周辺の単位ブロックの範囲として、車両の進行方向前方側に相対的に広い範囲を画定し、この範囲内のブロック地図データを転送する。よって、短期的な時間内に通過する可能性を考慮して、より利用の度合が



大きい進行方向前方側のブロック地図データを事前に第2記憶手段に転送しておくことができる。

【0032】請求項13に記載のナビゲーションシステムは、請求項8に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記地図データ転送手段は、自車位置から目的地までの最適経路上に重なる複数の単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする。

【0033】この発明によれば、所望の目的地に至る最適経路が設定されると、地図データ転送手段は、最適経路上に重なる単位ブロックを求め、自車位置から目的地に沿って複数の単位ブロックの範囲を画定し、この範囲内のブロック地図データを転送する。よって、走行中の車両が予め通過することを予定している単位ブロックについて、事前にブロック地図データを第2記憶手段に転送しておくことができる。

【0034】請求項14に記載のナビゲーションシステムは、自車位置を検出する自車位置検出手段と、移動体の外部から地図データを得るための通信手段と、地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の記憶手段と、自車位置に応じて画定された所定領域を転送対象として、地図データを所定のタイミングで前記通信手段により外部から取得し、前記第2記憶手段に格納する地図データ取得手段と、前記記憶手段に格納された地図データを用いて、ナビゲーション動作を制御するナビゲーション制御手段とを備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

【0035】この発明によれば、ナビゲーションシステムには、電波等を用いた通信手段を備え、この通信手段から地図データを得て、その後は請求項1に記載の発明と同様に第2記憶手段に地図データを格納してナビゲーション制御を行う。よって、記録媒体を読み出す装置を通信手段で代用して構成を簡素化すると共に、通信が一時的に途絶えるような事態になっても、ナビゲーション制御を継続することが可能となる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0037】図1は、本実施形態に係るナビゲーションシステムの全体構成を示すブロック図である。図1に示すナビゲーションシステムは、CPU11と、ROM12と、RAM13と、DVD-ROMドライブ14と、ハードディスク15と、センサ部16と、GPS受信部17と、インターフェース18と、入力装置19と、ディスプレイ20と、表示制御部21と、バッファメモリ22と、音声処理回路23と、スピーカ24とを備えて構成されている。

【0038】図1においてCPU11は、ナビゲーションシステム全体の動作を制御する。CPU11は、ナビゲーションシステムの各構成要素と接続され、ROM12に格納される制御プログラムを読み出して実行し、R

AM13に処理中のデータを一時的に保持する。CPU11は、本発明のナビゲーション制御手段、地図データ転送手段、地図データ削除手段として機能する。

【0039】DVD-ROMドライブ14は、本発明の第1記憶手段として機能し、地図データを記憶するDVD-ROM1を装着して、この地図データの読み出し動作を行う。DVD-ROM1は、片面1層で4.7GB、片面2層で8.7GBの大記憶容量の記録媒体であり、ディスク上に記録データに対応したビットが形成されており、DVD-ROMドライブ14のピックアップを用いて記録データが読み出される。

【0040】DVD-ROM1には、ナビゲーション動作に必要な道路形状データを含む地図データが記憶され、更に関連する施設データ、名称データなどの各種関連データが道路形状データに対応付けられて記憶されている。本実施形態では、全体地図をメッシュ状の単位領域としてのブロックに分割し、各ブロックに対応する地図データをブロック地図データとして管理し、DVD-ROM1に複数のブロック地図データを記録している。

【0041】図2は、DVD-ROM1の地図データの分割単位であるブロックの概念を説明する図である。図2に示すように、DVD-ROM1の地図データは、地図上の全体領域を東西方向にM個、南北方向にN個、それぞれメッシュ状のブロックに分割して管理される。図2では、ブロック(i, j)を西からi番目で、かつ北からj番目のブロックとして定義し、北西端のブロック(1, 1)から東南端のブロック(M, N)までの全部でM×N個の同一形状のブロックが集合して全体の地図データが構成されることになる。

【0042】なお、図2では、地図上の全体が矩形領域であって、更に各単位のブロックも矩形領域であるものとして説明しているが、実際には、複雑な全体形状を有する地図を扱う場合があり、それぞれのブロック形状も同一形状に限られない。以下の説明では、簡単のため、各ブロックが同一形状の矩形領域であるものとするが、より複雑なブロック形状となる場合でも、本発明の適用は可能である。

【0043】また、図3は、図2に示すブロック単位の地図データをDVD-ROM1に記録する場合のデータ構造の一例を示す図である。図3において、それぞれのブロック地図データには、各ブロックの道路形状データとこれに付随する関連データが含まれるものとし、ブロック毎に特定の名称を付与され区別される。DVD-ROM1には、M×N個の各ブロックについて、ブロック地図データを順序配列して記録している。図3に示すブロック地図データのデータ順は一例であり、これと異なるデータ順で記憶しても差し支えない。また、各ブロックのデータ種別毎に異なる記憶領域に記憶してもよい。

【0044】図1に戻って、ハードディスク15は、地図データ等の各種データの読み出しや書き込みを行う不

揮発性の記憶装置であり、本発明の第2記憶手段として機能する。本実施形態においては、ハードディスク15は多くの用途に利用可能であり、音楽データ、映像データ、アプリケーションプログラム等の種々のデータを格納できる。ハードディスク15の一部は、地図データ記憶領域15aとして割り当てられ、DVD-ROM1の地図データを転送して格納するための領域として用いられる。例えば、ハードディスク15のうち、1~2Gバイト程度を地図データ記憶領域15aに割り当てればよい。ハードディスク15の記憶容量が増えれば、より多くの領域を割り当てることができるのは言うまでもない。なお、ハードディスク15への地図データの転送の詳細については後述する。

【0045】センサ部16は、自車位置を検出するために必要な各種センサを含んで構成されている。具体的には、車両の走行状態を検出するための車速センサ、走行距離センサ、方位センサなどを含んでいる。GPS受信部17は、GPS (Global Positioning System) 衛星からの電波を受信し、測位データを出力する。センサ部16とGPS受信部17は、CPU11と相まって本発明の自車位置検出手段として機能する。

【0046】インターフェース18は、センサ部16及びGPS受信部17とCPU11との間のインターフェース動作を行い、CPU11により、センサ部16からのセンサ出力とGPS受信部17からの測位データに基づいて、自車位置データが求められる。この自車位置データは、CPU11により前述の地図データと照合されて、マップマッチング処理等を用いて補正される。

【0047】入力装置19は、ナビゲーションシステム本体に設けられたキー部、あるいはキー部を備えるリモコンなどからなり、ナビゲーション動作における所望の操作を行うため、キー入力に応じた信号をCPU11に供給する。

【0048】ディスプレイ20は、ナビゲーション動作に用いる表示手段であり、例えばCRT、液晶表示素子などから構成される。ディスプレイ20には、表示制御部21の制御に従って地図データが種々の態様で表示されると共に、これに重畳して自車位置がカーマークとして表示される。また、表示制御部21は、ディスプレイ20に表示する表示データを生成し、バッファメモリ22に一時的に保存しつつ、適宜のタイミングでバッファメモリ22から表示データを読み出してディスプレイ20に表示出力する。

【0049】音声処理回路23は、CPU11の制御の下、所定の音声信号を発生する。音声処理回路23において適切なレベルに増幅された音声信号は、スピーカ24から外部出力される。このような音声信号としては、例えば、車両の経路を誘導するための案内音声がある。

【0050】本実施形態においては、ナビゲーション動作時にDVD-ROM1に記録された地図データを読み

出して、ディスプレイ20への表示処理やマップマッチング処理を行うと共に、適当なタイミングでナビゲーション動作に必要な地図データをハードディスク15に転送し格納する。地図データの転送は、自車位置を基準にして所定の条件に従って定められる領域内の各ブロックを対象として行われる。そして、いったんハードディスク15に格納された地図データは、削除しない限り、そのまま保持され、それ以降DVD-ROM1の代わりにハードディスク15から地図データを読み出してナビゲーション動作を行うことが可能となる。

【0051】次に、このようなハードディスク15への地図データの転送方法について、図4~図11を参照して説明する。本実施形態では、転送対象となるブロック領域の決め方として2通りあり、それぞれに対応する2つの転送方法がある。以下、2つの転送方法のそれぞれについて説明する。

【0052】まず、図4~図9を用いて、本実施形態の第1の転送方法を説明する。図4は、第1の転送方法における転送対象となるブロック領域を示す図である。ここでは、簡単のため、車両から見て横方向に7ブロック、縦方向に7ブロックの計49ブロックからなる範囲を考える。

【0053】図4において、車両が自車位置Pに位置すると共に進行方向が上方向である場合、領域R(斜線で示す範囲)が転送対象となるブロック領域に相当する。この領域Rには全部で16ブロックが含まれ、車両が通過する可能性を考慮し、進行方向前方側に比較的広めに設定されている。なお、車両の進行方向は東西南北いずれであっても、図4に示す領域Rを用いることができる。

【0054】ハードディスク15への転送に際しては、自車位置Pを上述のように検出し、自車位置Pが含まれるブロックを判定する必要がある。本実施形態では、上述したようにメッシュ状の矩形領域をブロックとしているので、緯度及び経度に基づいてブロックの判定が可能である。更に、車両の進行方向を判別し、自車位置Pが含まれるブロックを基準にし領域Rを画定することができる。そして、領域R内に含まれる16個のブロックそれぞれについて、対応するブロック地図データがハードディスク15に格納されていない場合には、ブロック地図データをハードディスク15に転送し、地図データ記憶領域15aに順次格納すればよい。従って、領域Rについての転送に際して実際にハードディスク15に転送されるブロック数は、ハードディスク15の格納状態に応じて変動することになる。

【0055】なお、転送対象となる自車位置周辺のブロック領域は、図4に示す領域Rに限られることなく設定可能である。領域Rより広い範囲あるいは狭い範囲としてもよいし、領域形状も自由に設定可能である。自車位置周辺のブロック領域は、転送処理の頻度、各ブロック

のサイズ等に応じて適切に設定することが望ましい。また、ブロック領域を固定にせず、状況に応じて可変してもよい。

【0056】次に図5は、第1の転送方法による処理を説明するフローチャートである。図5において、ナビゲーションシステムが起動後、処理が開始されると、ステップS1では、自車位置Pを検出する。すなわち、センサ部16からのセンサ出力とGPS受信部17からの測位データに基づいて、緯度及び経度を含む自車位置データを求める。

【0057】次に、ステップS2において、ステップS1で求めた自車位置データに基づいて、前回の転送処理を実行した位置からの移動距離を求め、予め設定された所定距離を超えたか否かを判別する。すなわち、転送処理の実行タイミングは様々に設定可能であるが、本実施形態では、車両が所定距離だけ移動したタイミングで転送処理を実行することになっている。なお、これ以外にも、車両がブロックを移る度に転送処理を実行したり、所定時間が経過したタイミングで転送処理を実行してもよい。

【0058】ステップS2の判断の結果、車両の移動距離が所定距離に達していない場合（ステップS2；NO）、まだ転送処理は行わず、ステップS1に戻る。一方、車両の移動距離が所定距離に達した場合（ステップS2；YES）、ステップS3に移る。ステップS3では、自車位置データに基づいて、転送対象となる上述の領域Rを判別する。具体的には、図4に示すように、自車位置Pを含むブロックと車両の進行方向を基準にして領域Rを画定し、その中に含まれる16個のブロックを特定すればよい。

【0059】次に、ステップS4では、ステップS3で判別した領域Rの各ブロックに対応するブロック地図データがハードディスク15に格納済みか否かを判断する。ハードディスク15の地図データ記憶領域15aには、過去に転送されたブロック地図データが順次格納されているので、そのブロック名を順番に参照することで所定のブロック地図データの有無を判断できる。あるいは、ハードディスク15に管理領域を設け、各ブロック地図データの記録の有無を示すフラグを書き込むようにし、転送の際にフラグを参照するようにしてもよい。

【0060】ステップS4の判断の結果、対象となるブロック地図データがハードディスク15にまだ格納されていない場合（ステップS4；NO）、ステップS5に移って転送処理を実行する。一方、対象となるブロック地図データがハードディスク15に格納済みである場合（ステップS4；YES）、ステップS5の転送処理は実行せずにステップS6に移る。

【0061】ステップS5の転送処理では、DVD-ROMドライブ14によりDVD-ROM1に記録されている各ブロックのブロック地図データを読み出し、ハー

ドディスク15の地図データ記憶領域15aに書き込む。図6は、DVD-ROM1からハードディスク15へのブロック地図データの転送を説明する図である。図6に示すように、DVD-ROM1に記憶されるブロック地図データはDVD-ROMドライブ14に読み出された後、RAM13の転送バッファ13aに一時的に保持される。この転送バッファ13aは、本実施形態の転送処理のために設けられたRAM13上の記憶領域であり、少なくとも1ブロック分のブロック地図データを記憶可能な容量を有している。これに続いて、転送バッファ13aに保持されるブロック地図データは、ハードディスク15の地図データ記憶領域15aにおける所定の記録位置に書き込まれる。

【0062】図6において、CPU11は、DVD-ROMドライブ14とRAM13の間の転送、及び、RAM13とハードディスク15の間の転送を行うタイミングを制御する。ここで、RAM13は、車両周辺のブロックのブロック地図データを、後述のように表示制御部21での表示処理のため保持していることがあり、この場合は、DVD-ROM1の読み出しを行うことなく、直接RAM13からハードディスク15にブロック地図データを転送可能である。

【0063】次に、ステップS6では、対象となるブロックが領域R内にまだあるか否かを判断する。判断の結果、領域Rに対象とすべきブロックが残っている場合は（ステップS6；YES）、そのブロックについてステップS4～ステップS6の転送処理を行うためにステップS4に移る。一方、領域R内の16個全てのブロックについて転送処理を終えた場合は（ステップS6；NO）、処理を終了する。

【0064】次に図7～図9は、第1の転送方法において、車両位置の移動とハードディスク15の格納状態との関係を説明する図である。以下では、図7、図8、図9の順で走行中の自車位置が変化した場合、それぞれハードディスク15の地図データ記憶領域15aにおけるブロック地図データの格納状態の推移を説明する。

【0065】図7（a）は、車両が自車位置P1に位置するときの周辺ブロックの状態を示す図であり、図7（b）は、図7（a）に対応してハードディスク15の地図データ記憶領域15aに格納されるブロック地図データの配置を示す図である。図7（a）においては、説明の便宜上、縦方向に7ブロック、横方向に5ブロックの計35ブロックの範囲を考え、左上から順にブロックB1～ブロックB35として各ブロックを表記している。

【0066】図7（a）に示すように、自車位置P1はブロックB33に含まれる。よって、ブロックB33を基準として、図4の領域Rと同様のブロック領域を判別し、領域R1として画定される。そして、領域R1に含まれる16個のブロックを対象にして、図5のステップ

S4～ステップS6の転送処理を実行する。この段階では、地図データ記憶領域15aには、まだブロック地図データが格納されていないものとして説明を行う。

【0067】すると、図7(b)に示すように、DVD-ROM1から読み出した領域R1内の16ブロック分のブロック地図データは、RAM13の転送バッファ13aを経て、順次、地図データ記憶領域15aに書き込まれる。書き込みは地図データ記憶領域15aの先頭記録位置A0から開始され、図7(b)に示す順番でブロックB17～ブロックB35のブロック地図データが記録位置A1までの範囲に格納される。なお、領域R1内の16個のブロックに対する書き込み順は適宜に定めることができる。

【0068】図8(a)は、車両が自車位置P1から自車位置P2まで移動した場合の周辺ブロックの状態を示す図であり、図8(b)は、図8(a)に対応して地図データ記憶領域15aに格納されるブロック地図データの配置を示す図である。ここでは、車両が自車位置P2に達したとき、図5のステップS2の判断が「YES」になるものとする。

【0069】図8(a)に示すように、自車位置P2はブロックB23に含まれる。よって、ブロックB23を基準に上述のようにブロック領域を判別し、領域R2として画定される。そして、領域R2に含まれる16個のブロックを対象にして、図5のステップS4～ステップS6の転送処理を実行する。このとき、領域R2のうちブロックB17、B18、B19、B22、B23、B24の6個は、ハードディスク15の格納状態から既に転送済みであると判断され、図5のステップS4の判断が「YES」となる。よって、実際に転送されるブロックは残りの10個になる。

【0070】図8(b)に示すように、DVD-ROM1から読み出した領域R2内の10ブロック分のブロック地図データは、地図データ記憶領域15aの図7

(b)における空き領域の先頭である記録位置A1から書き込みが開始される。そして、図8(b)に示す順番でブロックB7～ブロック25のブロック地図データが記録位置A2までの範囲に新たに格納される。

【0071】図9(a)は、車両が自車位置P2から自車位置P3まで移動した場合の周辺ブロックの状態を示す図であり、図9(b)は、図9(a)に対応して地図データ記憶領域15aに格納されるブロック地図データの配置を示す図である。図8の場合と同様に、車両が自車位置P3に達したとき、図5のステップS2の判断が「YES」になるものとする。

【0072】図9(a)に示すように、自車位置P3はブロックB13に含まれる。よって、ブロックB13を基準に上述のようにブロック領域を判別し、領域R3として画定される(領域R2の一部は図9(a)の範囲外にある)。そして、領域R3に含まれる16個のブロッ

クを対象にして、図5のステップS4～ステップS6の転送処理を実行する。このとき、領域R3のうちブロックB7、B8、B9、B12、B13、B14の6個は、ハードディスク15の格納状態から既に転送済みであると判断され、図5のステップS4の判断が「YES」となる。よって、実際に転送されるブロックは残りの7個(図9(a)の範囲内)になる。

【0073】図9(b)に示すように、DVD-ROM1から読み出した領域R3内の7ブロック分のブロック地図データは、地図データ記憶領域15aの図8(b)における空き領域の先頭である記録位置A2から書き込みが開始される。そして、図9(b)に示す順番でブロックB2～ブロック15のブロック地図データが記録位置A3までの範囲に新たに格納される。

【0074】これ以降は、自車位置が動いてステップS2の判断結果が「YES」となる毎に、同様の転送処理が繰り返され、地図データ記憶領域15aに次々と新たなブロックデータが格納されていく。なお、地図データ記憶領域15aに割り当てられた記憶容量をオーバーし、新たなブロック地図データを書き込めなくなった場合は、所定の条件に従って格納済みのブロック地図データを削除すればよい。例えば、ハードディスク15への記録日時が最も古いブロック地図データを削除したり、自車位置から最も距離が離れたブロックのブロック地図データを削除すればよい。これにより、新たなブロック地図データを地図データ記憶領域15aに書き込むことが可能となる。

【0075】本実施形態に係る第1の転送方法を用いるナビゲーションシステムによれば、自車位置を検出して現在のブロックを判別し、これを基準とする自車周辺の複数のブロックを転送対象として、DVD-ROM1からハードディスク15へのブロック地図データの転送処理を行うと共に、ハードディスク15の地図データ記憶領域15aに格納状態を判断し、未格納のブロック地図データを転送するようにした。そのため、使用可能性が高い自車周辺のブロック地図データを選択的にハードディスク15に格納しておくことができる。ハードディスク15に格納済みのブロック地図データを用いる場合は、DVD-ROMドライブ14を他の用途に利用したり、ディスクイジェクト時である場合も、ナビゲーション動作を継続できる。そして、車両が頻繁に通過するブロックほどハードディスク15に格納される可能性が大きいので、ハードディスク15に格納される地図データの利用価値が更に高くなる。また、一般に地図データ記憶領域15aの記憶容量が比較的小さくても特定の車両の行動範囲をカバーできるので、ハードディスク15の他の記憶領域を別の用途に有効活用できる。

【0076】次に、図10及び図11を用いて、本実施形態の第2の転送方法を説明する。図10は、第2の転送方法における転送対象となるブロック領域を示す図で

ある。ここでは、簡単のため、車両から見て横方向に5ブロック、縦方向に15ブロックの計75ブロックの範囲を考える。図10においては、車両が自車位置Pに位置すると共に進行方向が上方向であるものとする。

【0077】この第2の転送方法では、転送対象となるブロック領域として、ナビゲーションシステムにおいて設定された最適経路に重なる範囲を設定している。すなわち、図10においては、所望の操作に基づいて、スタート位置PSから目的地PEまでに最適経路RTが求められ、設定されているとする。このとき、スタート位置PSが含まれるブロックC1から、最適経路RTに沿った途中のブロックC2～C20を経て、目的地PEが含まれるブロックC21までの21ブロックが最適経路RT上に重なっている。

【0078】ここで、最適経路上RTのブロックが多数になる場合があり、転送に要する処理時間を制限する必要から、ハードディスク15に対する1回の転送処理の対象となるブロック数を所定数に制限する。例えば、図10の場合、1回の転送処理について対象のブロック数を10個に制限し、この場合、自車位置における領域RCが転送対象となる。図10に示すように、領域RCにはブロックC1～C10の計10ブロックが含まれる。そして、第1の方法と同様に、領域RC内の各ブロックに対応するブロック地図データがハードディスク15の地図データ記憶領域15aに順次、格納されることになる。

【0079】次に図11は、第2の転送方法による処理を説明するフローチャートである。図11において、ナビゲーションシステムが起動後、ステップS11において、使用者の操作等に応じて所定の目的地に至る最適経路RTが設定される。

【0080】次に、ステップS12において、ステップS11で設定された最適経路RT上に重なるブロックを判別し、スタート位置PSから目的地PEに至る順で、判別したブロックをリスト化してリストデータを作成する。このリストデータは、例えばRAM13の所定領域に保持しておく。図10の例では、ブロックC1～C21の順でリスト化されたリストデータが作成される。なお、転送対象となるブロックは、最適経路RTに重なるブロックだけでなく、その最適経路RT周辺のブロックを含めて転送対象にしてもよい。

【0081】続いて、ステップS13において自車位置を検出し、ステップS14において所定距離だけ移動したか否かを判別する。これらステップS13、S14の処理は、図5のステップS1、S2の処理と同様に行えばよい。ただし、最適経路RT設定後、最初にステップS14を実行する場合のみ所定距離をゼロとして（ステップS14の判断結果が「YES」となる）、ステップS15～ステップS19の転送処理を直ちに行ってもよい。

【0082】ステップS14の判断結果が「YES」である場合、ステップS15において、上記リストデータを参照して転送対象となる領域RCを判別する。図10の例では、自車位置を含むブロックC1から10個のブロックC1～C10が領域RCとなる。

【0083】次いで、ステップS16～ステップS18では、ステップS15で判別した領域RTの各ブロックに対応するブロック地図データのハードディスク15の地図データ記憶領域15aへの転送処理を行う。これらステップS16～ステップS18の処理は、図5のステップS4～ステップS6の処理と同様に行えばよい。

【0084】ステップS18の判断結果が「NO」である場合、いったん転送処理を終え、ステップS19において、車両が目的地PEに到達したか否かを判断する（ステップS19）。その結果、車両が目的地PEに到達していない場合（ステップS19；NO）、次回以降の転送処理に備えステップS13に移る。一方、車両が目的地PEに到達した場合は（ステップS19；YES）、処理を終了する。

【0085】なお、車両が走行中に最適経路RTから逸脱することも考えられる。そこで、ステップS13の判断の結果、自車位置が含まれるブロックが最適経路RTから外れていると判断される場合、そのときの自車位置から目的地PEに至る最適経路を新たに求め、対応するリストデータを作成し直し、再度ステップS13～ステップS19の処理を繰り返すことが望ましい。

【0086】本実施形態に係る第2の転送方法を用いるナビゲーションシステムによれば、ナビゲーションの最適経路が設定されていることを条件に、その設定経路RT上に重なる複数のブロックを転送対象として、上述の第1の転送方法と同様、DVD-ROM1からハードディスク15へのブロック地図データの転送処理を行うようにした。そのため、上述の第1の転送方法の場合の効果に加えて、ナビゲーション動作中に車両が通過する可能性が非常に大きい最適経路RTに沿った地図データを、予めハードディスク15に転送しておくことができ、更に利用価値の高い地図データをハードディスク15に格納することができる。

【0087】次に、地図データに基づく表示画面の表示処理について、図12～図15を参照して説明する。図12は、地図データに基づく表示画面の表示処理を示すフローチャートであり、図13は、自車位置に対応する表示範囲を説明する図であり、図14及び図15は、表示処理におけるブロック地図データの転送を説明する図である。ここでは、全体地図（例えば、日本全土）の全てのブロック地図データがDVD-ROM1に記録されていると共に、そのうち一部のブロック地図データがハードディスク15に格納されている場合の処理を説明する。

【0088】図12において、表示処理が開始される

と、ステップS21では、自車位置を検出する。次いで、ステップS22において、自車位置を基準として表示対象となる地図上の表示範囲を判別する。

【0089】ここで、図13を用いて、ステップS22で判別する表示範囲について説明する。図13では、車両周辺のブロックが、図7～図9と同様に配置されているものとする。車両が自車位置P4に位置する場合の表示範囲D1と、車両が自車位置P5に位置する場合の表示範囲D2とを、それぞれ図13に点線で示している。表示範囲D1、D2は、各ブロックのサイズより少し広い矩形領域に設定されており、表示範囲D1、D2内部の道路等がディスプレイ20上に描画されることになる。ただし、図13の表示範囲D1、D2の形状は一例であり、実際には更に大きく又は小さく設定してもよい。

【0090】図13において、表示範囲D1はブロックB23、B24、B28、B29と重なっているため、表示処理の際、これら4ブロックのブロック地図データが必要となる。また、表示範囲D2はブロックB12、B13、B14、B17、B18、B19と重なっているため、表示処理の際、これら6ブロックのブロック地図データが必要になる。このように、ステップS22では、車両の移動に応じた表示範囲を判別し、更に表示対象となるブロックを判断すればよい。

【0091】次に、ステップS23では、必要なブロック地図データをRAM13に転送するのに先立って、ステップS22で表示対象として判断されたブロックに対応して、新たなブロック地図データが必要か否かを判断する。すなわち、表示処理の際に必要なブロック地図データは、ハードディスク15又はDVD-ROMドライブ14から、RAM13の表示用転送バッファ13bを経て、表示制御部21に送出されるため（図14及び図15参照）、必要なブロック地図データが表示用転送バッファ13bに既に保持されているか否かを判断するのである。

【0092】ステップS23の判断の結果、表示用転送バッファ13bに転送すべき新たなブロック地図データが必要である場合（ステップS23；YES）、ステップS24に進む。一方、表示用転送バッファ13bに既に保持されているため、新たなブロック地図データが不要である場合（ステップS23；NO）、ステップS21に戻る。

【0093】次に、ステップS24では、ステップS23で必要と判断したブロック地図データがハードディスク15の地図データ記憶領域15aに格納済みであるか否かを判断する（ステップS24）。この判断は、図5のステップS4と同様に行えばよい。ステップS24の判断の結果、格納済みである場合は（ステップS24；YES）、ステップS25に進み、格納されていない場合は（ステップS24；NO）、ステップS26に進

む。

【0094】ステップS25では、ハードディスク15からRAM13へのブロック地図データの転送処理を行う。図14に示すように、CPU11の制御の下、ハードディスク15の地図データ記憶領域15aから必要なブロック地図データを読み出し、RAM13の表示用転送バッファ13bに書き込む。その後、このブロック地図データは、表示制御部21にて後述のように表示処理に用いられるまでの間、表示用転送バッファ13bに保持される。

【0095】一方、ステップS26では、DVD-ROMドライブ14からRAM13へのブロック地図データの転送処理を行う。図15に示すように、CPU11の制御の下、DVD-ROMドライブ14はDVD-ROM1から必要なブロック地図データを読み出し、RAM13の表示用転送バッファ13bに書き込む。上述したように、このブロック地図データは、表示制御部21にて表示処理に用いられるまでの間、表示用転送バッファ13bに保持される。

【0096】ステップS25又はステップS26に続いて、ステップS27では、ステップS23において必要と判断した全てのブロック地図データに対し、RAM13への転送処理を終えたか否かを判断する。判断の結果、必要な全てのブロック地図データの転送を終えた場合は（ステップS27；YES）、ステップS28に進み、まだ転送すべきブロック地図データが残っている場合は（ステップS27；NO）、ステップS24に戻って同様の処理を繰り返す。

【0097】ステップS28では、RAM13に保持されるブロック地図データを用いて表示処理が行われる。すなわち、図14及び図15に示すように、RAM13の表示用転送バッファ13bから表示処理に必要なブロック地図データが順次読み出され、表示制御部21に送出されて表示処理が行われる。その結果、ディスプレイ20には、ナビゲーション動作に必要な表示画面が表示される。

【0098】本実施形態に係る表示画面の表示処理を行うことにより、DVD-ROMドライブ14に地図データを記録したDVD-ROM1が装着されていない場合であっても、地図データが既にハードディスク15に格納済みである場合は、ナビゲーションに必要な表示処理を行うことが可能となる。また、アクセス速度が高速なハードディスク15から地図データを読み出すことが多くなって画面表示が高速になり、スクロール等も迅速に行われるので、より快適なナビゲーション動作が行われることになる。

【0099】なお、上記実施形態においては、地図データが記録された記録媒体としてDVD-ROM1を用いた場合を説明したが、記録媒体への記録フォーマットはDVDフォーマットに限られることはない。また、記録



媒体としては、光ディスク等に限られることはなく、例えばネットワークを経由して地図データをダウンロードする場合であっても、本発明の適用が可能である。

【0100】また、上記実施形態に係るナビゲーションシステムとしては、個別のナビゲーション装置として実現する場合に限られず、例えばハードディスクを備えたパーソナルコンピュータと組み合わせて実現することが可能である。この場合、パーソナルコンピュータにおいて本発明の転送処理を実行するソフトウェアを動作させることで、上記実施形態の機能を実現できる。

【0101】また、車両に地図データを記録したDVD-ROMなどの記録媒体の代わりに、車両外部の地図データを一括管理するセンターに備えられた地図サーバからブロック地図データを転送、取得させてもよい。この場合、車両側に通信手段としての携帯電話が備えられており、車両側でハードディスク15に格納すべきブロック地図データが判明したら（上記実施形態と同様の方法でハードディスク15に格納するブロック地図データを判別すればよい）、携帯電話にてセンターの地図サーバにアクセスし、車両が要求したブロック地図データをダウンロードする。このように通信でサーバから地図データを転送することにより、DVD-ROM等の再生専用の地図データを記録した記録媒体が不要となる。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、記録媒体に記録された地図データのうち、自車位置に応じて画定された所定領域に対応する地図データを第1記憶手段から第2記憶手段に転送するようにしたので、ナビゲーション中に第1記憶手段を他の用途に利用できると共に、特に頻繁に走行する地域の地図データを集中的に第2記憶手段に格納可能となり、応用可能性が広く、利便性が高いナビゲーションシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るナビゲーションシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】地図データの分割単位であるブロックの概念を説明する図である。

【図3】地図データをDVD-ROMに記録する場合のデータ構造の一例を示す図である。

【図4】本実施形態の第1の転送方法における転送対象となるブロック領域を示す図である。

【図5】本実施形態の第1の転送方法による処理を説明するフローチャートである。

【図6】DVD-ROMからハードディスクへのブロック地図データの転送を説明する図である。

【図7】車両位置の移動とハードディスクの格納状態と

の関係を示す図であり、車両位置P1の場合の図である。

【図8】車両位置の移動とハードディスクの格納状態との関係を示す図であり、車両位置P2の場合の図である。

【図9】車両位置の移動とハードディスクの格納状態との関係を示す図であり、車両位置P3の場合の図である。

【図10】本実施形態の第2の転送方法における転送対象となる領域を示す図である。

【図11】本実施形態の第2の転送方法による処理を説明するフローチャートである。

【図12】地図データに基づく表示画面の表示処理を示すフローチャートである。

【図13】自車位置に対応する表示範囲を説明する図である。

【図14】表示処理におけるハードディスクに格納されるブロック地図データの転送を説明する図である。

【図15】表示処理におけるDVD-ROMに記録されるブロック地図データの転送を説明する図である。

【符号の説明】

1…DVD-ROM

11…CPU

12…ROM

13…RAM

13a…転送バッファ

13b…表示用転送バッファ

14…DVD-ROMドライブ

15…ハードディスク

15a…地図データ記憶領域

16…センサ部

17…GPS受信部

18…インターフェース

19…入力装置

20…ディスプレイ

21…表示制御部

22…バッファメモリ

23…音声処理回路

24…スピーカ

40 B1～B35、C1～C21…ブロック

P、P1～P5…自車位置

R1～R3、RC…領域

A0～A4…記録位置

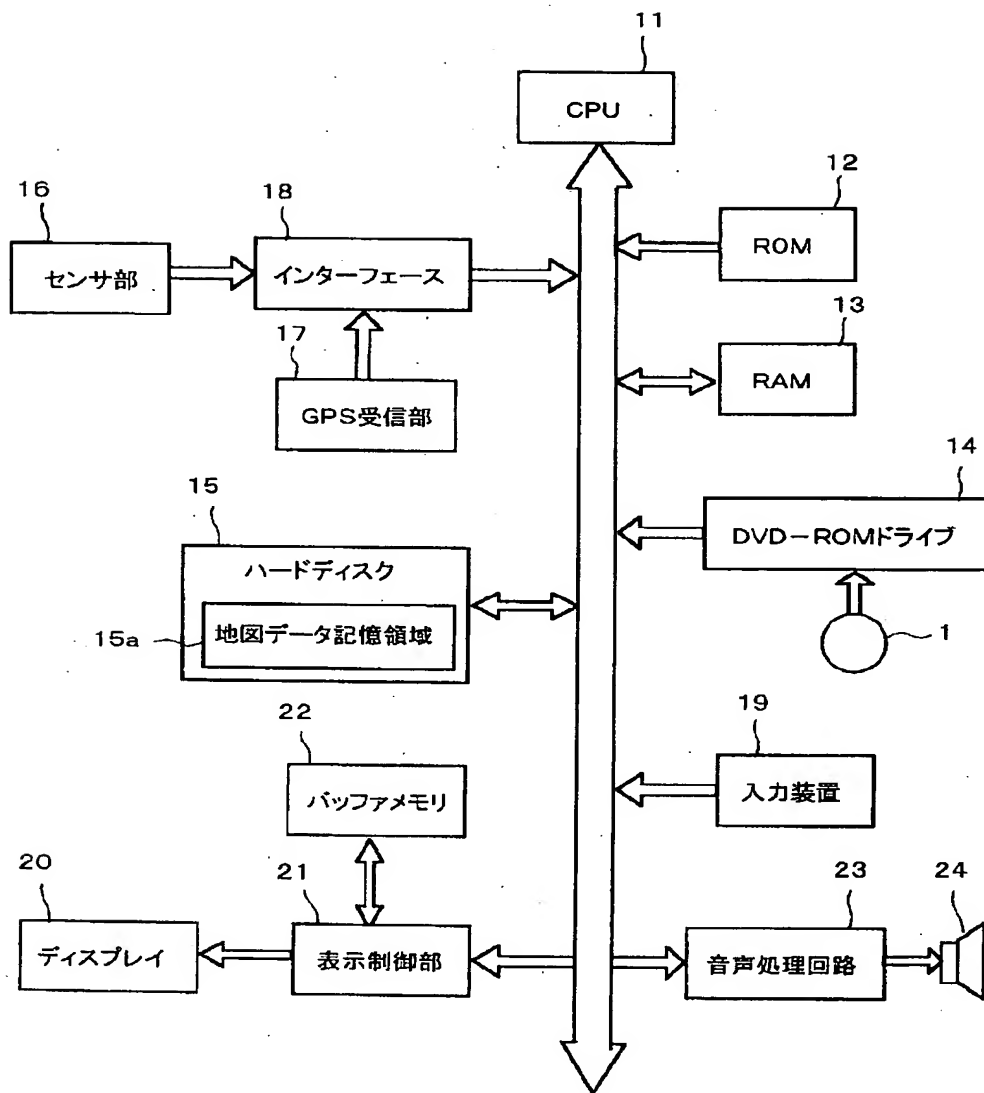
RT…最適経路

PS…スタート位置

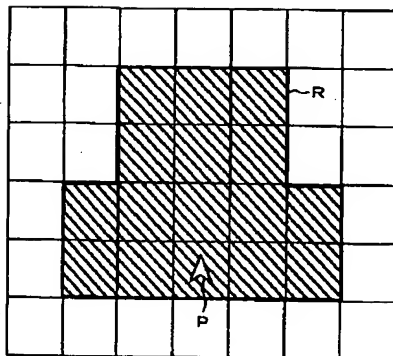
PE…目的地

D1、D2…表示範囲

【図1】



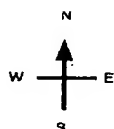
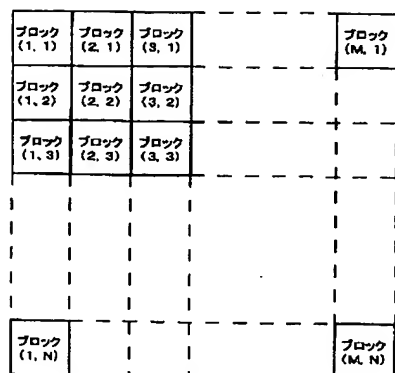
【図4】



【図13】

B1	B2	B3	B4	B5
B6	B7	B8	B9	B10
B11	B12	B13	B14	B15
B16	B17	B18	B19	B20
B21	B22	B23	B24	B25
B26	B27	B28	B29	B30
B31	B32	B33	B34	B35

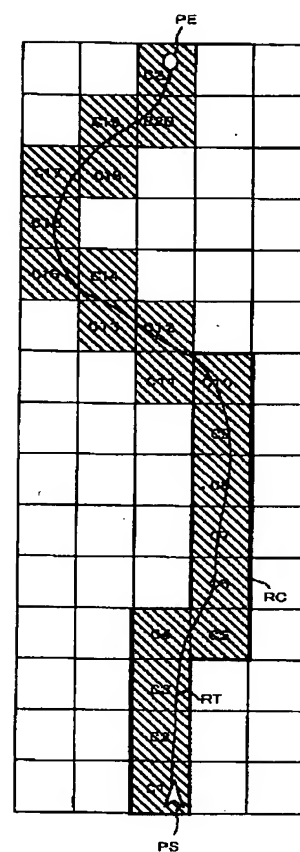
【図2】



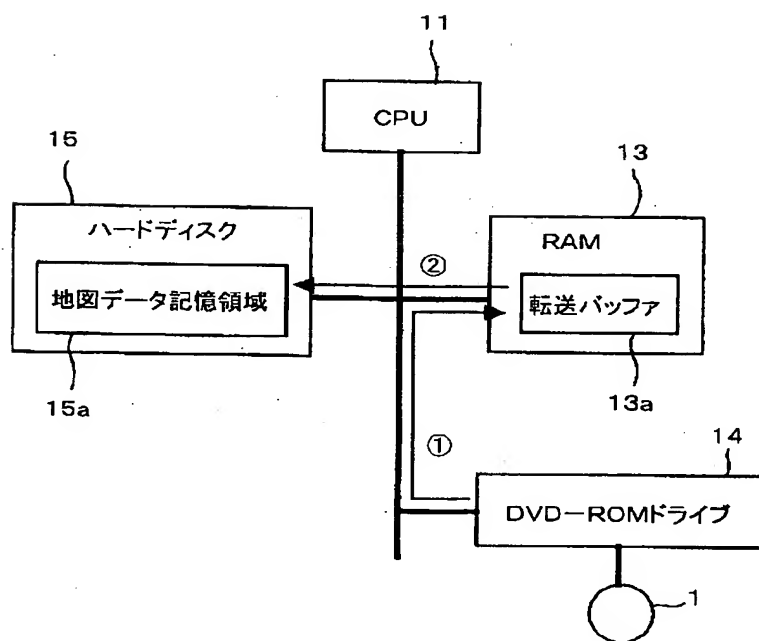
【図3】

データ順	ブロック地図データ名
1	ブロック(1, 1)
2	ブロック(2, 1)
3	ブロック(3, 1)
⋮	⋮
M	ブロック(M, 1)
M+1	ブロック(1, 2)
M+2	ブロック(2, 2)
M+3	ブロック(3, 2)
⋮	⋮
2M+1	ブロック(1, 3)
M+2	ブロック(2, 3)
M+3	ブロック(3, 3)
⋮	⋮
M(N-1)+1	ブロック(1, N)
⋮	⋮
M·N	ブロック(1, N)

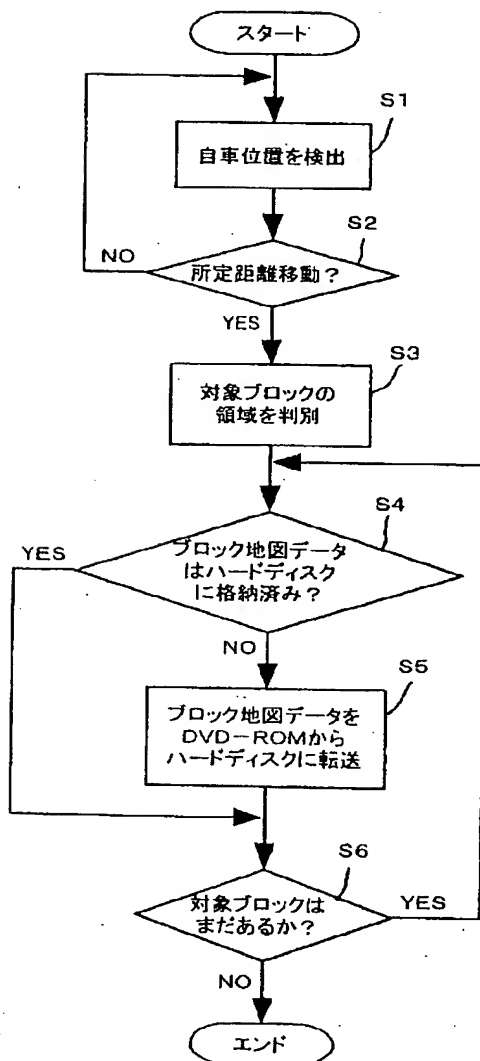
【図10】



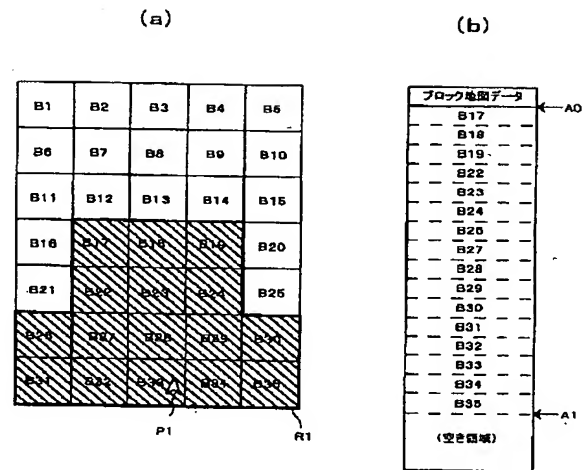
【図6】



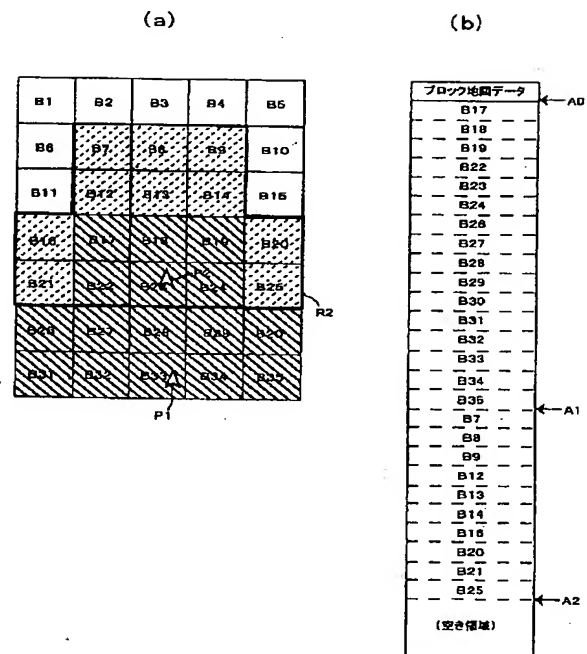
【図5】



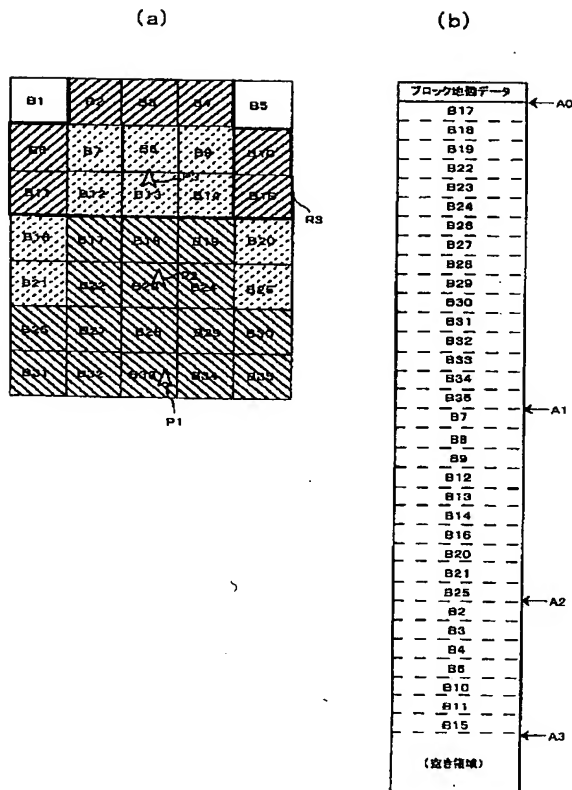
【図7】



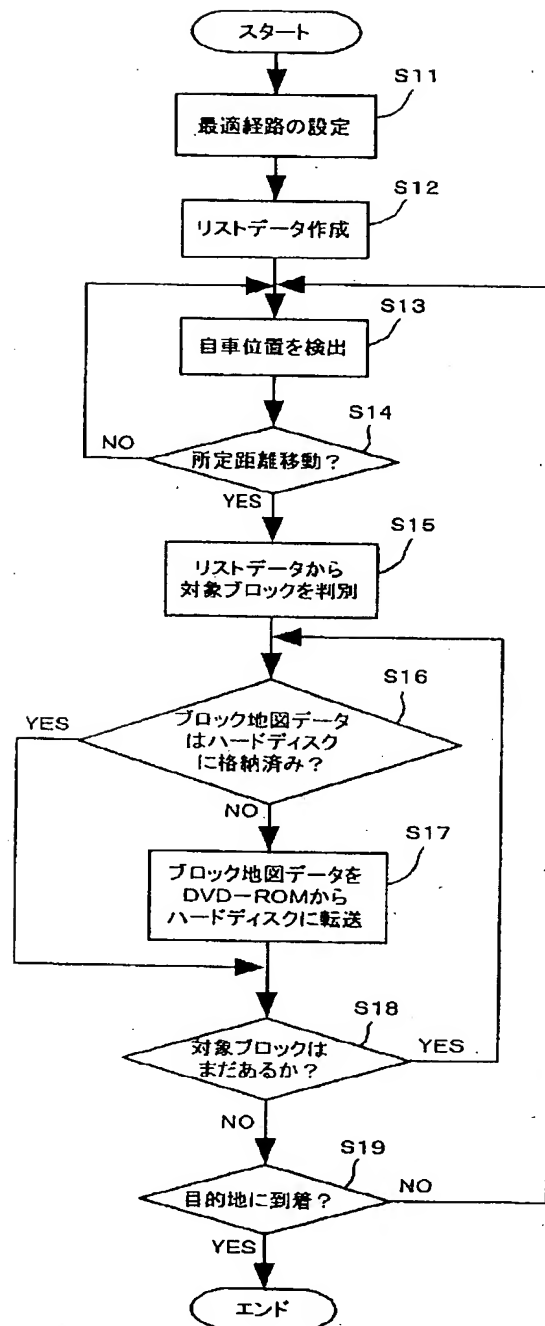
【図8】



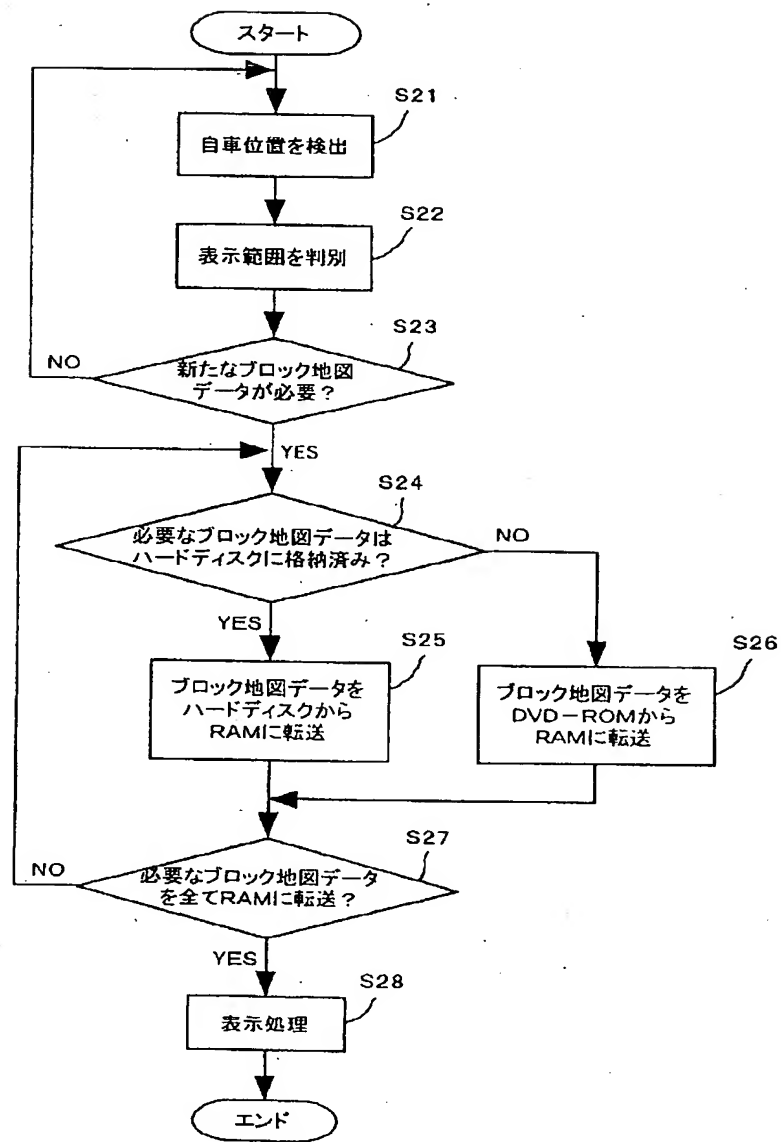
【図9】



【図11】

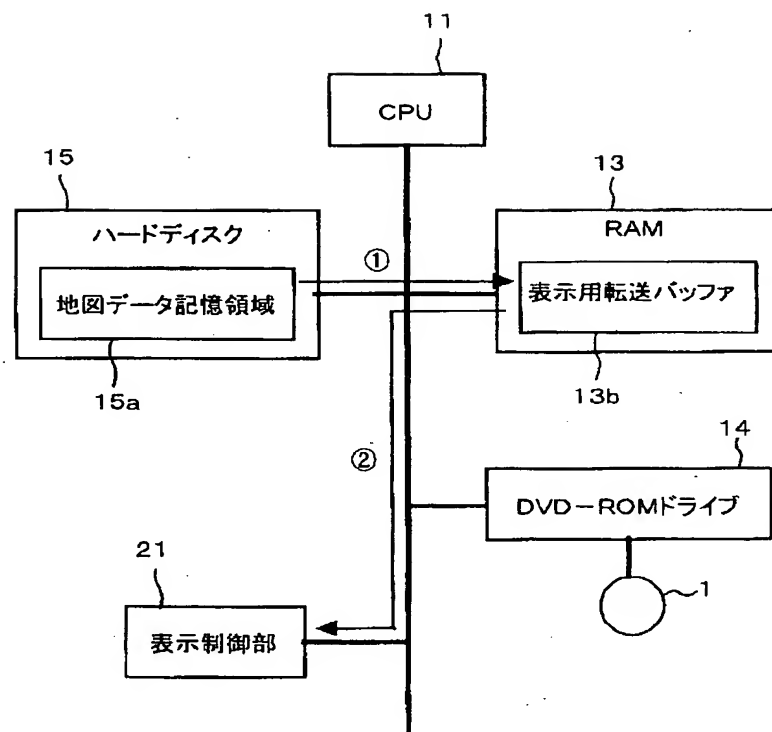


【図12】

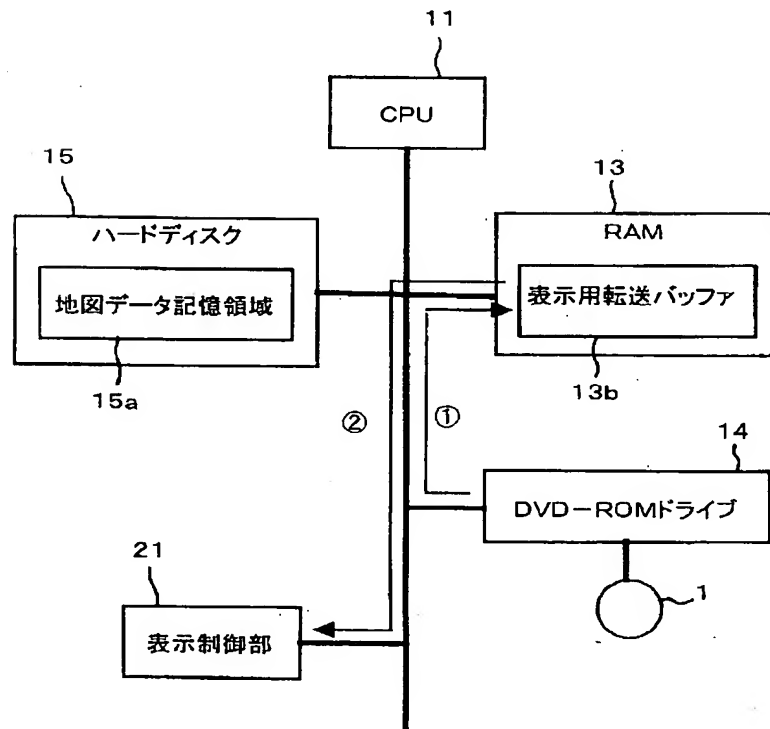




【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 B 29/10

G 0 6 F 15/40

3 7 0 C

(72)発明者 長岐 孝一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ

イオニア株式会社総合研究所内

F ターム(参考) 2C032 HB05 HB25 HC05 HD03

2F029 AA02 AB07 AB13 AC02 AC09

AC14 AC16 AC18 AC20

5B075 ND07 PQ02 PQ69 UU13

5H180 AA01 BB13 CC12 FF04 FF05

FF22 FF25 FF32

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**